



$$\begin{array}{r}
 124811 \\
 97011 \\
 124811 \\
 111111 \\
 \hline
 111111
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8741 \\
 22004 \\
 \hline
 117109 \\
 15499 \\
 92011
 \end{array}$$

1085 p 120

$$\begin{array}{r} 79 \\ \times 2 \\ \hline 158 \end{array}$$

1890

10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532

14984

[illegible]
$$\begin{array}{r} 175 \\ 275 \\ \hline 450 \\ 175 \\ \hline 625 \end{array}$$
[illegible]

من بنده همین کسی روسی ما را آتش زد .
— بنظرم آن کسی بکری است خوبست متنبها بطرف آن برویم
— نه ای کلا همان کجاست .

۱
 ۵۳۲
 ۵۳۳
 ۵۳۴
 ۵۳۵
 ۵۳۶
 ۵۳۷
 ۵۳۸
 ۵۳۹
 ۵۴۰
 ۵۴۱
 ۵۴۲
 ۵۴۳
 ۵۴۴
 ۵۴۵
 ۵۴۶
 ۵۴۷
 ۵۴۸
 ۵۴۹
 ۵۵۰
 ۵۵۱
 ۵۵۲
 ۵۵۳
 ۵۵۴
 ۵۵۵
 ۵۵۶
 ۵۵۷
 ۵۵۸
 ۵۵۹
 ۵۶۰
 ۵۶۱
 ۵۶۲
 ۵۶۳
 ۵۶۴
 ۵۶۵
 ۵۶۶
 ۵۶۷
 ۵۶۸
 ۵۶۹
 ۵۷۰
 ۵۷۱
 ۵۷۲
 ۵۷۳
 ۵۷۴
 ۵۷۵
 ۵۷۶
 ۵۷۷
 ۵۷۸
 ۵۷۹
 ۵۸۰
 ۵۸۱
 ۵۸۲
 ۵۸۳
 ۵۸۴
 ۵۸۵
 ۵۸۶
 ۵۸۷
 ۵۸۸
 ۵۸۹
 ۵۹۰
 ۵۹۱
 ۵۹۲
 ۵۹۳
 ۵۹۴
 ۵۹۵
 ۵۹۶
 ۵۹۷
 ۵۹۸
 ۵۹۹
 ۶۰۰
 ۶۰۱
 ۶۰۲
 ۶۰۳
 ۶۰۴
 ۶۰۵
 ۶۰۶
 ۶۰۷
 ۶۰۸
 ۶۰۹
 ۶۱۰
 ۶۱۱
 ۶۱۲
 ۶۱۳
 ۶۱۴
 ۶۱۵
 ۶۱۶
 ۶۱۷
 ۶۱۸
 ۶۱۹
 ۶۲۰
 ۶۲۱
 ۶۲۲
 ۶۲۳
 ۶۲۴
 ۶۲۵
 ۶۲۶
 ۶۲۷
 ۶۲۸
 ۶۲۹
 ۶۳۰
 ۶۳۱
 ۶۳۲
 ۶۳۳
 ۶۳۴
 ۶۳۵
 ۶۳۶
 ۶۳۷
 ۶۳۸
 ۶۳۹
 ۶۴۰
 ۶۴۱
 ۶۴۲
 ۶۴۳
 ۶۴۴
 ۶۴۵
 ۶۴۶
 ۶۴۷
 ۶۴۸
 ۶۴۹
 ۶۵۰
 ۶۵۱
 ۶۵۲
 ۶۵۳
 ۶۵۴
 ۶۵۵
 ۶۵۶
 ۶۵۷
 ۶۵۸
 ۶۵۹
 ۶۶۰
 ۶۶۱
 ۶۶۲
 ۶۶۳
 ۶۶۴
 ۶۶۵
 ۶۶۶
 ۶۶۷
 ۶۶۸
 ۶۶۹
 ۶۷۰
 ۶۷۱
 ۶۷۲
 ۶۷۳
 ۶۷۴
 ۶۷۵
 ۶۷۶
 ۶۷۷
 ۶۷۸
 ۶۷۹
 ۶۸۰
 ۶۸۱
 ۶۸۲
 ۶۸۳
 ۶۸۴
 ۶۸۵
 ۶۸۶
 ۶۸۷
 ۶۸۸
 ۶۸۹
 ۶۹۰
 ۶۹۱
 ۶۹۲
 ۶۹۳
 ۶۹۴
 ۶۹۵
 ۶۹۶
 ۶۹۷
 ۶۹۸
 ۶۹۹
 ۷۰۰
 ۷۰۱
 ۷۰۲
 ۷۰۳
 ۷۰۴
 ۷۰۵
 ۷۰۶
 ۷۰۷
 ۷۰۸
 ۷۰۹
 ۷۱۰
 ۷۱۱
 ۷۱۲
 ۷۱۳
 ۷۱۴
 ۷۱۵
 ۷۱۶
 ۷۱۷
 ۷۱۸
 ۷۱۹
 ۷۲۰
 ۷۲۱
 ۷۲۲
 ۷۲۳
 ۷۲۴
 ۷۲۵
 ۷۲۶
 ۷۲۷
 ۷۲۸
 ۷۲۹
 ۷۳۰
 ۷۳۱
 ۷۳۲
 ۷۳۳
 ۷۳۴
 ۷۳۵
 ۷۳۶
 ۷۳۷
 ۷۳۸
 ۷۳۹
 ۷۴۰
 ۷۴۱
 ۷۴۲
 ۷۴۳
 ۷۴۴
 ۷۴۵
 ۷۴۶
 ۷۴۷
 ۷۴۸
 ۷۴۹
 ۷۵۰
 ۷۵۱
 ۷۵۲
 ۷۵۳
 ۷۵۴
 ۷۵۵
 ۷۵۶
 ۷۵۷
 ۷۵۸
 ۷۵۹
 ۷۶۰
 ۷۶۱
 ۷۶۲
 ۷۶۳
 ۷۶۴
 ۷۶۵
 ۷۶۶
 ۷۶۷
 ۷۶۸
 ۷۶۹
 ۷۷۰
 ۷۷۱
 ۷۷۲
 ۷۷۳
 ۷۷۴
 ۷۷۵
 ۷۷۶
 ۷۷۷
 ۷۷۸
 ۷۷۹
 ۷۸۰
 ۷۸۱
 ۷۸۲
 ۷۸۳
 ۷۸۴
 ۷۸۵
 ۷۸۶
 ۷۸۷
 ۷۸۸
 ۷۸۹
 ۷۹۰
 ۷۹۱
 ۷۹۲
 ۷۹۳
 ۷۹۴
 ۷۹۵
 ۷۹۶
 ۷۹۷
 ۷۹۸
 ۷۹۹
 ۸۰۰
 ۸۰۱
 ۸۰۲
 ۸۰۳
 ۸۰۴
 ۸۰۵
 ۸۰۶
 ۸۰۷
 ۸۰۸
 ۸۰۹
 ۸۱۰
 ۸۱۱
 ۸۱۲
 ۸۱۳
 ۸۱۴
 ۸۱۵
 ۸۱۶
 ۸۱۷
 ۸۱۸
 ۸۱۹
 ۸۲۰
 ۸۲۱
 ۸۲۲
 ۸۲۳
 ۸۲۴
 ۸۲۵
 ۸۲۶
 ۸۲۷
 ۸۲۸
 ۸۲۹
 ۸۳۰
 ۸۳۱
 ۸۳۲
 ۸۳۳
 ۸۳۴
 ۸۳۵
 ۸۳۶
 ۸۳۷
 ۸۳۸
 ۸۳۹
 ۸۴۰
 ۸۴۱
 ۸۴۲
 ۸۴۳
 ۸۴۴
 ۸۴۵
 ۸۴۶
 ۸۴۷
 ۸۴۸
 ۸۴۹
 ۸۵۰
 ۸۵۱
 ۸۵۲
 ۸۵۳
 ۸۵۴
 ۸۵۵
 ۸۵۶
 ۸۵۷
 ۸۵۸
 ۸۵۹
 ۸۶۰
 ۸۶۱
 ۸۶۲
 ۸۶۳
 ۸۶۴
 ۸۶۵
 ۸۶۶
 ۸۶۷
 ۸۶۸
 ۸۶۹
 ۸۷۰
 ۸۷۱
 ۸۷۲
 ۸۷۳
 ۸۷۴
 ۸۷۵
 ۸۷۶
 ۸۷۷
 ۸۷۸
 ۸۷۹
 ۸۸۰
 ۸۸۱
 ۸۸۲
 ۸۸۳
 ۸۸۴
 ۸۸۵
 ۸۸۶
 ۸۸۷
 ۸۸۸
 ۸۸۹
 ۸۹۰
 ۸۹۱
 ۸۹۲
 ۸۹۳
 ۸۹۴
 ۸۹۵
 ۸۹۶
 ۸۹۷
 ۸۹۸
 ۸۹۹
 ۹۰۰
 ۹۰۱
 ۹۰۲
 ۹

بسم الله الرحمن الرحيم
في تحرير كتاب الاناوس في الاشكال الكرية

اقول بعد حمد الله والثناء عليه بما يليق به والصلوة على محمد وآله الى كتب اريد ان احرد الكتب الموسومة بالتوسط اعني الكتب التي من شأنها ان يتوسط في الزيب التعليم بكتاب الاصول لافليدس وبين كتاب المجسطي لبطليموس فلما وصلت الى كتاب الاناوس في الاشكال الكرية وجدت له نسخا كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات لما يحيطه كاصلاح المسائل

وابي الفضل احمد بن ابي سعد المروزي وغيرهما بعضا غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متغيرا في اوضح بعض مسائل الكتاب سنيين الى ان عثرت على اصلاح لا يراي نص من صور بن عراق رحمة الله تعالى فاصح لي منه معرفة ما كتب متوفقا فيه فحدثت بقدر استطاعتي

وما بقي الا باقة عليه اقول واليه ائيب **فاقول** هذا الكتاب **فاقول**

مشمول على ثلثة مقالات في بعض النسخ وعلى مقالين في بعضها اما المقالات الثلث فعند الاكثرين يشتمل اولا على تسعة وثلثين شكلا واخرها على خمسة وعشرين شكلا ووسطا ما في كثير من النسخ على اربعة وعشرين شكلا وفي نسخة ابن عراق على احدى وعشرين شكلا وعند تقرير يشتمل اولا على احدى وستين شكلا والثانية على ثمانية وعشرين شكلا والاخرة على اثني عشر شكلا ولما المقالاتان فيشمول الاولى على احدى وستين شكلا والاخرة على ثلثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف فبعضهم جعلوا شكلا شكلين وبالعكس وبالكمله جميع الاشكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكلا والخذ وتعين شكلا

على اختلاف النسخ واما اثره الى المقالات وعدد الاشكال بعض
الكواشي بالجمدة والتواد وبعضها في المتن وما انا مبتدأ بالكلام فينه
انه خير موق ومعين **المقالة الاولى في تعريف الاشكال**
صدر الكتاب قال ما لاناوس مخاطب اسليدس اللادي ايها
الملك اني وجدت سرهانيا فاصلا عينا في خواص الاشكال
الكوية ادى الى اشياء كثيرة من عويص هذا العلم لا اظنها سمحت
لاحد قبلي وقد ربت المقدمات في البراهمين مترتبا يهون بها النهوض
على محي العلم والوصول الى علوم كلية شديدة وانا مخاطبك بما اقول
ايها الملك لعلي بانك تدب معرفة العويص من هذا العلم وبهذا الاختصاص
وفي نسخة ابن عراق كان صدر الكتاب هكذا اني رايت ما اسكندر
اللادي ان هذا الصنف الذي فكرت فيه وادرت ان اصنفه
لك من البراهمين صنف حسن عجب وذلك انه عرض في البسط الكوي
اشياء كثيرة بلا نظن انها تكون فابتدأت بوضع برامين هذه الاشياء
لك موحا في ذلك موافقتك عالميا في البراهمين من التميل الى الحق

3
البراهمين حاجته ما كان فيه منها الطائفة وكان ملحقه النفس ودهمه
قوة بعد الانسان اذا كان بحال التعليم ان يحصل هذه الاشياء اللهم
تلي عليها ويستخرج منها الاشكال والمسائل المسألة كما فعلنا في كثير
من الكتب الهندسية ومن الكتب الحومية وميزنا الاشياء التي فدا صاب
فيها من تقدمنا ووضعنا كثيرا من الاعراض الكلية العامة التي قد
قال غيرنا وبرهانها قولا وبرهانها تجريئا والتي قد برهننا في الافاويل التي قد
وضعت في اصول علم الاشكال الكوية برهاننا على طريق الخلف صفة نعم
تشمل على تلك البراهمين وعلى عكس تلك البراهمين وبالتحديد الذي يجب
فيها **اقول** ردد ما كتب ما يشتمل على شكل او معنى واحد ويريد بغيره
ثاوذوسيوس فانه من في كناية في الاكر على طريق الخلف او برهان جزئي
على ماسياتي **المضاربات** الاشكال الكوية يعرف بايرف المستقيمة
الخطوط غير ان اضلاعها يكون قسيما من دوائر عظام كل واحدة منها اقل
من نصف دائرة فيلحط به ثلثة اضلاع فهو وثلاثة اضلاع او ثلث
وكذلك ذوا الاربعة الاضلاع وذوايا الشكل هي ملحط بها الاضلاع

فاذا كان سطح احدي دائرتين قائما على الآخر على زوايا قائمة فان محيطها
 يتقاطعان على زوايا قائمة وما صعد عنها في حادة وما زاد عليها في
 منفرجة ومن البين ان السطح الذي مثله على سطح اكثر فان زاويته اصغر
 فاذا كان مثل سطح على سطح كميل سطح اخر على سطح اخر كانت الزاوية التي تحيط
 بها نصف دائرتي احد السطحين مساوية للتي تحيط بها الاخران وانما يعرف
 مساواتهما بما اذا قوسيهما على مسياتي والمزاد بقوس ليل ووس وذلك
 الزاوية من دائرة عظيمة متضلعا تلك الزاوية بقطبها وربعها عند
 ذلك اليل على اصاف الدوائر فان ميل كل قوس عن النصف يكون بقدر
 التي يخرج من طرفها ويقع على الدائرة الاخرى على قواير **الاشكال** زيد
 ان نعمل على نقطة من قوس دائرة عظيمة زاوية معلومة معلونة و
 ليكن القوس اب والنقطة ب والزاوية المعلومة زاوية ϵ فمرسم على
 قطب د ماي بعد اسوق قوس ϵ وعلى قطب ب بعد ϵ قوس ا و يحصل ان
 مساويا لـ ϵ ويخرج ب من دائرة عظيمة تكون زاوية اب د هي المطلوبة
 فلان قوس ϵ من عظيمين مد بالقطب ا ب يكون فصلا مع الاشكال

الشكل الاول

ربع دائرة ϵ قطرين لدائرة ϵ فيتقاطعان على مركزها ويكون الفصل
 المشترك للدائرتين ϵ ررر اعني قطر الكرة المار بنقطة عمودا على سطح

٢٢

دائرة ϵ واقعا مع دائرة ϵ يكونان عمودين عليه خارجين من نقطته
 في السطحين وقد احاطا بزاوية قوس ϵ وكذلك في مثلث اردلان قوس ا ب
 ϵ متساويتان ومما من دائرتين متساويتين يكون الزاويتان المذكورتان
 اللتان على مركزي دائرتي ϵ متساويتين فان كان ا ب ϵ من عظيمين
 فهما ميلان كل واحد من سطحين دائرتي ا ب ب و سطحين دائرتي ϵ ررر على ملجه
 وان لم يكونا من عظيمين كانت الفصول اعني الاقطار المنتهية عند
 نقطة ا ب موازية لاقطار العظمين الموازيين لهما اللذين قطبا لهما
 نقطاب ويكون الزاويتان الحادتان على مركزي العظمين متساويتين
 لتساوي الحادتين اللتين على مركزي وارتيهما ومما المثلان المذكوران

فادن الزاويتان اللتان محيط بهما هذه التي اعني زاويتي ب و متساويتان
 وذلك ما اردناه. ومثلك استبان انه اذا رسم على نقطتين زاويتين محيط
 بهما قسي دوار عظام ما يبعد اتفق دوار موه لما وكانت القسي متساوية
 كانت الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت القسي متساوية **الشكل**
الثاني اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي ودوار عظام سافت الزاويتان
 اللتان ليوتراهما وليكن الضلعان المتساويان من مثلث ا ب ضلعي ا ب
 لم ونرسم على قطبي ا ب شععا ا ج قوسي ا ج و ا ب و ا ج ب ه ان كان ا ج
 اطول فيكون ا ج ه مساويتين لا ج وكان ر ا ج متساويتين وسقي ج ب ه
 متساويتين ولان دارتي ا ج ه رسمتا بعد واحد فهما متساويتان
 ولان قوسي ب ه من عظيمين مارنين بقطبيهما فهما مع ما يتصل

بهما قطعنا على قطري دارتين متساويتين اعني الدائرتين بنقطتي
 ب ه وعلى قطر مشترك اعني الدائرتين بنقطتي ب ه قاعنا على سطح بينك الدائرتين
 على قواير ب ه والمفصولتان من القطعتين ليسا بنصفهما والا لكان
 القطب ر لا ا ج و ا ب مساوي ج فلذلك يكون قوسا ا ج ه من الدائرتين
 المتساويتين متساويتين فادن زاويتا ا ج ه اللتان محيط بهما قسي
 دوار عظام متساوية ويوترهما قوسان متساويتان وذلك ما اردناه **اقول**
 ولهذا الشكل ثلث اختلافات لان القاعدة اما ان يساوي احد
 الضلعين او يكون اطول منه اذا صر وقد ذكرنا الاخران واما الاول فيلانه
 ظاهرا متد في الشكل الاول ولهذا شكلا اذا تساوت زاويتان من مثلث
 تساوى ضلعاه الموتران لهما فليسا ونا زاويتا ا ج ه من مثلث ا ب و رسم
 على قطبي ا ب بعد ضلع المربع ه ه ر ج ط فيكون ر قطب ا ج و ر م ل
 ر ط ولان زاويتي ا ج متساويتان وقد رسم عليهما بعد واحد ر ج ط لهما
 متساويتان وسقي ه ه م ل ر ج دوار ما ه حرج قاعنا على دارتي ه ه ر ط
 لكونهما مارنين بقطبيهما ولان قطبي ه ه المتساويتين مع ما يتصل

الشكل الثاني

بهما على القطعين المارين لهما ومما فاعلنا على سطح ح ا ه وقوسا ح
 ه متساويتان واقل من نصفهما لان ليس بقطب والخط الواصل بين
 ب ه مشترك يكون ب ه مساوين وكان قوسا ح ا ه متساوين
 لكونهما ربعين فيبقى قوسا ح ا ه مساوين وذلك ما اردناه **اقول** و
 يقع لهذا الشكل تسعة اختلافات لان القاعدة اما ان يكون ربعا او
 اطول منه او اقصر وكذلك كل واحد من الضلعين والثلاثة في الثلاثة
 تسعة **الشكل الرابع** كل مثلثين يساوي ضلعان من احدهما
 ضلعين من الاخر كل بطر و تساوت الزاويتان اللتان بينهما
 ضلعان الباقيان وان يساوي الضلعان الباقيان تساوت زاويتا
 المذكوران وليكن المثلثان ا ب ه و ا ب ه متساويان منهما ضلع ا ب ه
 وضلع ا ب ه وزاويتا ب ه و ب ه **فنقول** قاعدة ا ح و متساويتان فلهن
 على قبطي ب ه يبعدى ب ه المتساوين قوسا ح ب ه يكونان متساويين
 لتساوي زاويتي ب ه وهنوم ب ه ط عليهما على قوام ب ه ط متساويان
 لكونهما مساويين لوب ا ه وسى ح ط متساويين ومما مع ما يتصل

٦
 بهما قطعان متساويتان على قطري دائرتي ا ح و الماريتين بنقطتي ح ط
 قاعلتان على سطح الدائرتين وكل واحد منهما اقل من نصفهما لان ليس بقطب
 ا ح وكذلك رلد ط وقوسا ح ا ه متساويتان ولاجل ذلك يكون الخطان
 الواصلان نقطتي ح ا ه و متساويين فقوسا ح ا ه و متساويتا وذلك
 ما اردناه فان كان مع تساوي الضلاع النظائر المحيط زاويتي ب ه قاعدة ا ح
 و متساويين كانت زاويتا متساويتين وذلك لانا اذا ذهبنا للتدبير

المتقدم كان مهنامي فطعني ح ط و القاعيتين على دائرتي ا ح و الخطان الواصلان
 ب ه و ا ب ه و متساويين يكون قوسا ح ا ه و ا ب ه و متساويين
 وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل ثلاثة اختلافات لان ا ح و ط ه
 اما داخل المثلث او خارج او منطبقا على القاعدة مجموع ضلعي كل مثلث
 اعظم من ثالثهما فليكن المثلث ا ط و اعظم اضلاعه ل و و رسم على قبط

ب وسعد ما دارة اءه وخرج لمح الى ان ملقى الدارة على ولان ب قطارة
 اءه وله اقل من نصف الدارة فلا يكون هـ مو القطب الاخر وليكن القطب
 الاخر ج ويكون ح مساو لمح هـ ودر اصغر من ج هـ قد هـ مع ج هـ فطغه
 على القطر الواصل بين هـ قاعدة على دارة اءه ودر اصغر قسيتها ولاجل ذلك
 يكون ودر هـ اقصر خط يخرج من هـ الى محيط دارة اءه هو اقصر من ودر هـ
 اعظم من هـ و اب مثل ر لمجموع ا ح اب اعظم من لمح وذلك ما اردنا

في نسخة لثروي الشكل مكنا

الشكل الخامس اذا اخرج من

طرفي ضلع مثلث قوسان من

داووق عظيمي والنفاد لخل للمثلث

كان مجموعهما اقصر من مجموع الضلعين الباقيين من المثلث وليكن
 المثلث ا ب هـ والقوسان الخارجتان ب ط في ضلع ا ح الملتقيان داخل المثلث
 على هـ مما قوسا اءه هـ **نقول** فهما معا اقصر من ضلعي ا ب هـ معا ولخرج
 اء الى هـ ونبين المطلوب بمثل ما بين في الخطوط وذلك ما اردناه

الاشكال الزاوية اعظم من المثلث
 وتر الضلع الاطول ويمكن في مثلث

المح زاوية هـ اعظم من زاوية ب **نقول**

فضلع اب اطول من ضلع ا ح ونصل على نقطة ومن قوس لمح زاوية لمح مثل
 زاوية ب فيكون ب مساوية لمح ودر هـ مع اء اعنى الطول من ا ح وذلك ما اردنا

الشكل السادس كل مثلثين يساوي ضلعان من احدهما ضلعين من
 احدهما ضلعين من الآخر كل لمظهر وكانت الزاوية التي بين الضلعين
 من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كانت قاعدة الذي زاوية اعظم
 من قاعدة الآخر وبالعكس وبالمثل ان عليه وعلى عكسه على قياس ما قبله
 للخطوط المستقيمة وبوجه آخر وليكن المثلثان ا ب هـ و ا ب هـ
 ضلع هـ و ضلع لمح مثل ضلع هـ و فزاوية ب اعظم من زاوية هـ **نقول** فبقا
 ا ح اعظم من قاعدة هـ وبالعكس ولنرسم على قطبي ب هـ سعد اب قوسى ا ح وط
 فكون لاهالة اءه هـ متساويين و ب ح مثل طاسى ح ح مثل طروكان
 قطعى ح ط المتساويين مع ما يتصل بهما على قطري داووق ا ح

السابع

٧

الثاني

السادس

وطولهما فاما ان

سلي الدارين ومما اقل

من نصف القطعين فان كا

اح اعظم من رط اعني زاوية من الزاوية كان اح اعظم من رط اعني الضاعه من الضاعه
وبالعكس وذلك ما اردناه **اقول** مناسبتين بشكل باب من المفاصل الثانية
من الاكوالا من نفس الشكل بل مما سبق معه فان المذكور في الشكل بيان
تساوي القوسين من الدائرة يتساوى الخططين او بالعكس وممنه يحتاج
الى بيان وجوب زيادة احد هما على نظيره مع زيادة الآخر على نظيره واعلم ان
اختلاف هذا الشكل كمثل الشكل الرابع وفي بعض من نسخة المروي النسخ
على هذا الوجه شكلا فاسم **الشكل التاسع** الضلع الاطول من كل مثلث
وتر الزاوية العظمى وليكن ضلع الح من مثلث الح ا طول من ضلع ما **يقول**
زاوية اعظم من زاوية ح ونفصل ح د مثل ا وح د ا من زاوية
فلان ا ب د نعا المساويان الح د ب اعظم من ا د ولان في مثلثي ما ح
ر ح اضلعي ما ح مساويان لاضلعي ر ح اكل لنظيره وقاعد الح اعظم من قاعد

او يكون زاوية ما ح اعظم من زاوية ر ح ا

وذلك ما اردناه **الشكل العاشر**

اذا الخدح ضلع مثلث فان كانت الزاوية

الخارجية للزاوية مساوية لاحد الخططين المتقابلين لما كان الضلعان
الحيطان بالمقابلين الاخرى مساويين لنصف دائرة عظيمة وان كانت
اعظم من الدائرية المذكورة كانا اصغر من نصف دائرة وان كانت اصغر
كانا اعظم وبالعكس من ذلك وليكن المثلث الح د
لنخرج ا ح الى **يقول** فان كانت زاوية طر مثل زاوية
ا كان مجموع ا ب ح مثل نصف عظيمة وان كانت

اعظم كان اصغر فان كانت اصغر كان اعظم ولنخرج ا ب الى ان يلتقي
ح على ر مكون كل واحد من ا ب ح نصف عظيمة وزاويتا ا و ب
وفي مثلث الح د ان كانت زاوية الح د مثل زاوية ا اعني زاوية د كان د ح
مساويين ومجموع ا ب ح مساويا لنصف دائرة ا ب د وان كانت زاوية الح د
د اعظم من زاوية ا اعني زاوية د كانت قوس د اعظم من قوس ط ر فكان مجموع

ا ب ح اصغر من نصف دائرة ا ب ر وقس عليه ان كانت زاوية ح ،
 اصغر من زاوية ا وايضا بالعكس ان كان ا ب ح ط معانصف دائرة كانت زاوية
 مساوية لزاوية با ح وان كانت اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت
 اعظم والبيان واضح فذلك ما اردناه **الشكل الحادي عشر** كل مثلث
 اخراج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر من الداخلتين المقابلتين
 لهما معا وجميع زواياه الثلث اعظم من قائمتين وليكن المثلث
 ا ب ج ونخرج ا ح الى د فان لم يكن زاوية د ح ب اعظم من زاوية ا كانت زاوية
 معا بلا محالة اعظم من زاوية د ح ب فاذا جعلت زاوية ا ح ب مشتركة كانت
 الزوايا الثلث اعظم من زاويتي ا ح ب ح د المساويتين لقائمتين وان كانت
 زاوية د ح ب اعظم من زاوية ا علمنا على نقطة ح من قوس ح د زاوية
 د ح ه مثل زاوية ا واخرجنا ا ب الى ان يلتقي ح ه على فيكون ضلعا ا ه
 ح ه معا كضف عظيمة و ب ه معا اصغر منه فليكن زاوية ا ه ب الخارجة
 من مثلث د ه ب اعظم من زاوية ا ح ه و ح يكون الزوايا الثلث من المثلث
 اعظم من زوايا ا ب ح ه ه المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه

الشكل الثاني كل مثلثين يكون زاويتان منهما قائمتين وزاويتان
 متساويتين غير قائمتين وضلعان ممتدقان قائمتين ايضا وتبين
 فان الضلعين والزاوية الباقية منهما متساوية كل نظيره وليكن
 المثلثان ا ب ح د ه زاويتا ا ه منهما قائمتان وزاويتي ا ح د متساويتان
 غير قائمتين وضلعاهما ر متساويان بقول ما ح مثل ا و ا ب مثل د ه
 وزاوية ا ه مثل زاوية د ه

ونخرج ا ح الى ح و

بجعل ح مثل ح

ب اعني ر ونخرج ا ح الى ط ونجعل ح ب مثل ا و نخرج قوس ط ح هي عظيمة
 ونخرج ا ب وليلتقي ا على ك ولان ضلعي ح ط خط وزاوية ح ط من مثلث
 ط ح ه مساوية لضلعي د ه وزاوية د ه من مثلث د ه يكون قوس ح ط مثل
 د ه وزاوية ح ط ح قائمة مثل زاوية د ه ولان قوس د ط ك الخارجين مثل
 قائمتان على ا ح ط على قوائمه ك قطب دائرة ا ح ط ونخرج ك ه من عظيمة الى
 ملحق ط على ك ويكون ك ه نصف عظمتين وك قطب ا ح ط ول قطبها

الاخر وقوسا لم متساويتان ورح مثل ح ب فقوسا لم ح و زاوية لم ح
 بينهما في مثلث ح ب ل مساوية لقوس كم ح ب و زاوية كم ح ب بينهما في مثلث
 و ك فقوسى كم ح ب مثل لم ومقي ح ط مثل ب وكان ح ط مثل د فاب مثل د
 وايضا زاوية الم مثل زاوية ح ط و قوس ح ب مثل ح ا غنى ر وكان ح
 ط مثل ب ا فاح مثل خط اعنى د فاضلع مثلثي الم ح ر و الم ط و متساوية
 فزاوية ب مثل زاوية د وذلك ما اردناه **الشكل الثالث عشر** كل مثلثين متساويين
 زاويتان فمما وتساوى ضلعان احدهما غير محطين بالزاوية المتساوية
 نظريهما من الاخر وكانت الزاويتان الباقيتان مجموعتين غير متساويتين
 لقاعنتين كان الضلع الثاني مساويا للنظير وكذلك الزاويتان الباقيتان
 كل نظيرها وليكن المثلثان الم ح ر و الم ساوية فيهما زاويتي ا و ب وضلعى
 ح ر و وضلعى ح ب ر و والزاويتان الباقيتان ومما زاويتا ب ه لستا
 معاملا قاعنتان بقول فضلع ا ب ر متساويان ونخرج ا ب الى ح فلا
 زاوية ح ب ح مساوية لزاوية د ونعمل على نقطة ب من قوسى الم ح زاوية
 ح ب ط مساوية لزاوية د ونجعل ب ط مثل د ونخرج ط ا ط فيكون في مثلثي

١٠
 الم ح ر و الم ح ب ط زاوية ح ب ط مساوية بضلعى ر د و زاوية د كل نظير
 وقاعدة ط مساوية لقاعدة د ا غنى ا و زاوية ط مساوية لزاوية د ا غنى ا و زاوية
 م ا ح و لتساوى ضلعى ط ا ح تكون زاويتا ط ا ح ط امتساويين فيكون
 زاويتا ط ا ب ا ط ب ايضا متساويتين وكذلك يكون ا ب مساويا ل ب
 اعنى د و ا د ن تكون زاويتا ب و زاويتا ح ر ايضا مساويين وذلك ما
 اردناه اقول وقد فهم بعض الناطقين في هذا الكتاب كالماتى ^{الم} و
 من قوله وكانت الزاويتان الباقيتان غير قاعنتين ان كل واحدة منهما ^ع فاعنة
 و اقاموا البرهان عليه مكدافا لى ليكن زاويتا ا و ا ولا غير قاعنتين فلكو
 زاويتي ب كل واحدة منهما غير قاعنة فقوسا لم ح لا تمدان بقطب ا ب
 ولمد نقطهما ونقطه ح قوس ح ط من دائرة عظيمة وكذلك القوس
 زاويتي د و ولمد بقطب د و ونقطه د قوس د ح فيكون في مثلثي ا ح ط

د ح زاويتا د متساويين

و زاويتا م ح قاعنتين و

ضلع ا ح د متساويين

فيكون γ مثل δ و α مثل β وكان γ ب مثل δ فقد قام على قطري
 دائرتين متساويتين ومما للزاويتان α و β قطعنا γ و δ المتساويتان
 مع ما يتصل بهما ومما اقل من انصاف القطعتين وكان الخطان
 الخارجان من نقطتي γ و δ الى نقطتي β من الدائرتين متساويتين فلاجل
 ذلك يكون α و β متساويتين وكان α و β متساويتين بجميع اب δ
 متساويتان فلان اضلاع مثلثي α و β متساوية كل نظيره فيكون ما
 في الزاوية متساوية ثم لتكن زاويتا α و β قائمتين وحينئذ يكون قطعنا α و
 β على قطري دائرتي اب δ المتساويتين بنقطتي α و β متساويتين
 فيكون اب δ متساويتين والثاني كما مر هذا تقدير بر ما هم وهذا
 مستقيم اذا كان زاويتا α و β و زاويتا α و β غير منفرجة اما ان كانت احدي
 الزاويتين المتساويتين منفرجة والاخرى حادة لم يقع γ و δ كلاهما
 داخل المثلث بل وقع احدهما داخل والاخر خارجا منه واذا كانت زاويتا
 α و β معا مثل قائمتين وان لم يكن كل واحد منهما مثل قائمة انتقص الحكم
 المذكور فليكن لسانه مثلث α و β منه منفرجة ولخرج اب الى

ولخرج من قضيها قوس γ و δ المانة بنقطة γ ومصل δ مثل δ ولتد
 قوس γ بنقطتي γ و δ من عظيمة فيكون في مثلثي γ و δ و α و β متساوي
 ضلعي α و β وكون γ و δ مشتركين و زاويتي α و β فاعين α و β مثل قاعدة
 γ و δ و زاوية γ و δ مثل زاوية γ و δ فيكون في مثلثي γ و δ و α و β متساوي
 وضلع α و β و مساويتين لضلعي α و β كل نظيره وكل واحدة من زاويتي

γ و δ و α و β غير قائمة ومع اجتماع الشروط

كلها يحصل ان يكون ضلع اب مساويا

لضلع α و β اعني المثلث كله دائما وقع ذلك

لكون مجموع زاويتي γ و δ مساويا للقائمتين وقد وقع قوس γ و δ القائمة
 على قوس اب على قوائم خارجة عن المثلث الذي زاويته منفرجة ودلالة ذلك
 زاويته حادة كما قلنا فهذا ما يجب ان يفهم في هذا الشكل كل مثلثي الذي
 ساوا زاويتان وضلع بينهما من احد ما زاويتين وضلع بينهما من الاخر
 كل نظيره كانت الزاوية الباقية والضلعان الباقيان من احد مما متساوي
 لنظيره من الاخر وليكن المثلثان α و β و γ و δ متساويين منهما زاويتا α و β و

كان حرقط لما رقي ابره وذلك
 انما يكون عند كون زاويتي به ايضا
 قائمتين تساوي ضلعا ح ر ه

بِالْفُطُوحِ
رَأَى إِلَى طُحْ

ضلعي اح در و ظام ان اح لا يجوز بقطب اب فليكن ك قطب اب ونخرج
 كم من عظمة ونعمل زاوية درل كواوية اح ك ونخرج . رط ويكون زاويتا
 اح ح رط تماما زاويتي ح بالمتساويتين متساويتين ومصلدا مثل اح ك
 ونخرج اح ك رط ل من عظيمتين فيكونان متساويين لكون اح . ك وزاوية
 اح ك مساوية لدر ك وزاوية در ك المنقيل للغير والربع مد كل ربع
 وزاويتا ك اح لدر متساويتان وكانت زاويتا اح ر . متساويين فزاويتا
 ك اب لدر . متساويتان وكانت زاوية ك اب قائمة فزاوية لدر قائمة ودر ربع
 فل قطب . و ونخرج ر ل من عظيمتين ودر في مثلثي ب ك . لدر زاويتي لم
 ك مرل متساويتان وضلعي ك ر مساويان لضلعي رل لدر زاويتي
 ح ك ر مرل ليستا بقائمتين يكون لدر مساويين وكان في مثلثي اح ر .
 ر . ضلعا اح ر مساويين وزاويتا ح ر متساويين فيكون اب . ر . متساويين
 وكذلك زاويتا المرل وذلك ما الدناه اقول وفي بعض النسخ يخرج لدر لدر
 ما اخرج مما لدر فيكون البيان قريبا من ذلك البيان والكل من كذا
 اشكاله اشبهت كل مثلثين يتساوى زاويتان وضلعان موراها من

احد مما زاويتين وضلعين بموراها من الاخرى كل نظيره ولا يكون قطبا

الزاويتين الباقيتين قطبين

للضلعين الباقيتين فان

الضلعين الباقيتين منهما

متساويان وليكن المثلثان abc و def والمتساوية منهما زاويتي a و d وزاويتي b و e

وضلعي ac و de وضلعي ab و df وليس بقطبا قطبي ac و de فنقول فاح d و e

متساويان ونخرج قوس ad الى ان يلتقيا على g ولما لم يكن b قطبا ab ولا يكون

احدى قوس ba او da مائلا وليكن ma ليس بربع فليكون ma مساويا ل ac

ونجعل ad مثل d

اغني اب ونخرج g و

بجعل ad مثل d

ونخرج g و ad من

العظام فيكون في مثلثي adg و deg ضلعا ad و de وضلعا ag و ge وزاوية adg مساوية لضلعي

d و e وزاوية d كل نظيره ولذلك يكون الخط مساوية له راعى g وزاوية

كزاوية d راعى زاوية g وان زاوية g الخارجة عن مثلث adg مساوية لزاوية

كالمقابلة لها يكون ad مساويا لنصف دائرة adg لمعامل ad وكانت

لمس ad فيبقى g ل مثل ad او القيت g في الصورة الثانية بقيت ad مثل

لمساوية g ل ad معاوسى بعد الفاء ad g ل مثل ad فعلى المنقذين

زاويتي ad و de متساويتان وزاوية ad مساوية لزاوية b فراويتا ad و de

متساويتان ويكون زاويا مثلثي adg و deg مساوية للنظير للنظير وكان ad مثل

ad و ad مثل ad فاح ad وكان ad مثل ad فاح ad و ad مثل ad ما ان كانا

قال ابو نصر بن عراق في هذا الشكل علط ابو جعفر الخازن في ربح التفاضل في

عرض اقليم السادس في موضعين فما الحن وذلك انه لم يعتبر شرطان لا يكون

راس المثلثين قطبين للقاعدتين فان الاضلاع عند ذلك يكون ارباما

ويمكن مع ذلك اختلاف القواعد كل مثلثين يساوي

زاويتان وضلع ليس بينهما من احد ما نظارهما من الاخر وكان الضلع الثاني

من الموترين كذلك الزاويتين مع نظيره غير معادل لنصف عظمة فالضلعين

الاخرين والزاوية الباقية من احد مما مساوية لنظيرهما من الاخر وليكن المثلثان

كل مساو لتدنية ومحرج اب ا ح الى ان يلتنقيا على ح وكان قوس اب د غدير
مساويتين لنصف دائرة وقوس الح نصف دائرة فقوس ح غير مساوية بقوس
د فمفصل ح ط مثل د ه وح ك مثل د و محرج ط و عظيمة وليلق الح
على ل فلان في مثلث ح ر ط د ه رضلعي ح ط و زاوية ح المساوية لزاوية ا و مساوية
لضلعي د ه و زاوية د كل النظير ه يكون ك ط مساوية له اعني ح ب و زاوية ر ط
الزاوية و زاوية ط ك ه لزاوية ر اعني ا ح ب قزاويتا ل ك ه مساويتان وكذلك
قوسا ل ك ه وكذلك يكون زاوية الح مثل زاوية ح ط ك اعني زاوية د ه و قزاويتا
الح و متساويتان وكانت زاوية د مثل زاوية ح و ضلع ح ب مثل ضلع د ه

15

اقرب قوس وكون احدها وكون ذلك جهة اما ان فرضنا احدها
 كونها مساويين مع النصف عظيمة غير مساوية امتنع ان يساوي زاوية
 احدها زاوية ح ط اعني زاوية د وذلك لما فرضناه وايضا ان كان ضلعا
 اب د مساويين لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا احدها مساويا لذلك
 وجب بمثل ذلك البيان كون احدها ربعين لكن ان فرضناهما مع
 كونهما مساويين لنصف عظيمة غير مساويين لزم ايضا كون زاوية
 الح غير مساوية لزاوية ح ط اعني زاوية د وهو باطل لانه لا يلزم منه
 مناصه لما وضعناه انما يلزم منه عدم التصادية الى المطلوب فقط فان
 كان كل طرفين منهما مساويين لنصف عظيمة وجب كذا الشكل ابقاء
 نقطتا احدها قطبي ب و نقطة د قطب د وذلك لان ح ب يكون خيثة
 مثل د و ح مثل د وزاوية ح ب احدها مساويين بل فاعين فيكون
 زاويتا ب د زاويتا د ه كلاهما قواما والاضلاع كلاهما مالا ضلعي ح د
 ابقاءا لكن ان فرضنا كل نظيرتين غير مساويتين مع كونهما مساويين
 لنصف عظيمة لزم من مخالفة اوطح مخالفة مناصه للوضع ^{فرضنا}

مخالفة اب ح حال غير مناص للوضع ومع ذلك لا يؤدي الى المطلوب فلذا
 تقدر ذلك فاقول كون ضلعي احدها مساويين لنصف عظيمة وجب
 كونهما ربعين بل متساويين وتساويهما يدل على تساوي المثلثين ما من
 في الشكل الرابع وكون ضلعي اب د مساويين لذلك وان كان ^{كونها} ^{وجبا}
 مساويين لك ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا باضمار شرط آخر اليه
 وهو ان لا يكون بقطب د قطبين لقوى احدها لمباين في الشكل السادس
 وفق الاحتياج الى هذا الشكل من تساوي المثلثين عند كون كل واحد
 من النظيرين غير مساويين مع النصف عظيمة مع عدم العلم لمساويتهما
 فلذلك اشد من اشد كلهما واما ما لا يؤمن فلم ولا شرط عدم ما هو غير
 الى المطلوب **الشكل الثامن عشر** كل مثلثين زواياهما مساوية كل
 واحدة لغيرها فاضلاعهما متساوية كل نظير فليكن المثلثان الى د د
 والمساوية زاويتي ا ب د د نقول فضلعا اب د مساويان وكذلك لـ د
 وكذلك احدها د د ح ح و بح د ح مثل د د و ح الى ط و بح د
 ط مثل د د و ح ح فم من عظيمة وليكن احدها على د فلا ي قوس ب ط ح فذا

نفس بالوضع وجها
 ولذلك ابق على
 الشرط عدم ما
 هو

ب من مثلك ر ط تساوي قوس د ه د زاوية من مثلث د ه ب يكون قوس ط مثل
د و زاوية ج مثل زاوية د اعني اقواس ج مثل زاوية د و زاوية ط مثل زاوية د اعني زاوية

ولكن زاوية ا ح ب الخارجة مثل زاوية ط من مثلث ط ك مكون ح ك د ط معا
نصف دائرة وايضا لكون زاوية ج الخارجة مثل زاوية ا من مثلث ا ح ك يكون
ح ك ك ا معا نصف دائرة ح ك ط مثل ك ك ا و م ط ط مثل ا ح و ط مثل د ه
فا مثل د و زاوية ا ح ل زاوية د ه ف قوس ا ب مثل قوس د ه وقوس ح ط مثل قوس
د ه وذلك ما اردناه
كل مثلين ساوي زاويتا من
احد مما زاويتين من الاخذ كل نظرتا وكانت الزاوية الباقية من احد مما
اعظم من نظرتها من الاخر كان الضلع الذي يوتر الزاوية اعظم طول من
نظيره من المثلث الاخر واذا جمعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية اعظم
مع نظيره من المثلث الاخر وكانا معا ك نصف دائرة كان الضلع الآخذ

من المحيطين بالاعظم مساويا لنظيره من المثلث الاخر وان كانا معا اصغر
من نصف دائرة كان الضلع الاخر من المحيطين اطول من نظيره وان كانا
اعظم كان اقصر وليكن المثلثان ا ب ه د والمتساوية زاويتي د ه و زاويتي ح د
وليكن زاوية ه اعظم من زاوية ا نقول ف د اعظم من ح د ومجموع ه د ا ح ان كان
مساويا لنصف دائرة كانت ه د مساوية ل ا ب وان كان اعظم من نصف دائرة
كانت ه د اصغر من ا ب
وان كانت اصغر من
نصف دائرة كانت ه د

اعظم من ا ب فخرج ا ح الى ح د بمعدل ح مثله وخرج ح الى د بمعدل
ح ل مثل د ه وكانت زاوية ح د ل مثل زاوية د ه ونخرج ح ل من عظيمة فيكون
مساويا ل د وليكن ا و ل ه او معا مثل نصف دائرة فيكون ا ح نصف دائرة
فاذا اخرجنا ا ب مرت بنقطة ح فلمد و ل ا ن زاوية ل مثل زاوية د ه و
مثل زاوية ب كانت زاوية ل مثل زاوية ب ولان زاوية ب الخارجة من مثلث
ب ه ح ل مثل معا لهما اعني ل يكون جميع ب ح ح ل ك نصف دائرة وكان الح

ب مثل كم مثل معاوه ل فاذا القينا مثل المستوي بقيت كم نه م وبق
 قوايتا مده كمه متساويتان وزاوية مكنه اعظم من زاوية قواية
 ل اعظم من زاوية او يفصل منها زاوية كم مثل زاوية ا يكون مثلث
 الموعه ل زاويتا ل متساويتان وزاويتا ب متساويتان و ضلع اب
 مثل ضلع ب ل فلا حمل ذلك يكون ل ع مثل ل و ل اعظم من ل و كان ل
 مثل د و د اعظم من ل و بوجه آخر نخرج له ا ك من صمد الكوبه مارا
 بك ويكون في مثلثي اب س س ب و ب س ب و ضلع اب منهما
 مساوية ل زاويتي س ك س و ضلع س ب ل س هما كل نظيره فيكون ذلك
 ممكنا مثل ل و ل اعني د اعظم من ل وذلك ما اردناه وينبغي ان
 يكون في الشكل اما قوس مع و اما قوس اس ا ق و بالعكس اذا كانت زاويتا
 ب و مساويتين ل زاويتي د كل نظيرتها وكان ل اعظم من د و قوايتا اعظم
 من زاوية ل لانها ان لم يكن اعظم منها فاما ان يساويها ويلزم تساوي
 ل و زاويا ان يكون اصغر منها ويلزم ان يكون ل اصغر من د وهذا خلف فلان
 للحكم ثابت لكن هذا البيان لا يناسب كلاما لا ناووس لانه ما يستعمل ^{المختلف}

سك

الشكل الثاني والعشرون كل مثلثين يساوي ضلع من احدهما ضلع
 من الاخر وكانت احدي الزاويتين اللتين بلسان ذلك الضلع من احدهما
 اعظم من نظيرتها فالأخرى اصغر والزاويتان الباقيتان اذا اجتمعتا
 باصغر من قائمتين فان الاضلاع التي وتا الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم
 من نظيرها من الآخر فليكن باصغر من قائمتين بقول فصل ل و الطول من ضلع
 د و ضلع د و الطول من ضلع ب او نعمل على نقطة من قوس ا زاوية د
 ا ح مثل زاوية د كم اما ان نعمل على نقطة ح منها زاوية ا ح مثل زاوية د و
 لساق الضلعان على ح ويكون زاوية ح مثل زاوية د وكل ضلع مثل نظيره

١٨٠

او تفصل من ا ح مثله و نرسم قوس ح من عظمة تمد بنقطتي ح ح فيكون
 مثلث ح ح المثلث د و ولتد بنقطتي ب ح قوس من العظام ولان زاويتي ب
 د ل زاويتي ل ح ل ليسا اصغر من قائمتين بح ان يكون مجموعهما اعظم

من كل واحدة من زاويتي $ا ب ح$ اذا التقطنا من زاويتي $ا ح$ ومن زاوية
 $ا ب ح$ زاوية $ا ح$ المشتركة تحت زاوية $ا ح$ اعظم من زاوية $ا ح$ اطول من ضلع
 ويكون زاوية $و ح ب$ اعظم كثيرا من زاوية $ا ح$ فيكون ضلع $ا ح$ اطول من
 ضلع $ا ب$ اعني ضلع $ا ح$ واصله ان ضلع $ا ح$ اعني $ا ح$ اطول من ضلع $ا ب$
 وذلك ما اردناه اقول لا يمكن ان يكون قوس $ا ح$ على تقويس $ا ب$ لان ذلك يقتضي ان
 يكون $ا ح$ نصف عظمية ولا يخالف المثلثات الا من اضلاع اصغر من الاضلاع
 ولا تقويس مخالف لتقويس $ا ب$ فاذا لم يكن كذلك ان يكون زاوية $ا ب ح$ اصغر
 من قائمتين وقد فهم جماعة مثل المساماني والمزوي وغيرهما من قوله
 الزاويتان الباقيتان ليسا اصغر من قائمتين وجوب كون كل واحدة منهما
 اصغر من قائمة فبين المطلوب بان قالوا المالم يكن زاوية $ا ح$ اصغر من قائمة كانت
 زاوية $ا ب ح$ اعظم من قائمة وكانت زاوية $ا ح$ اصغر منهما لكون زاوية $ا ح$ ايضا
 ليست باصغر من قائمة فكون زاوية $ا ح$ اعظم من زاوية $ا ب ح$ وضلع $ا ح$
 اطول من ضلع $ا ب$ وكذلك في الضلعين الآخرين وحكمهم من ان كانا جميعا
 لكنه احصى بما يجب فان احدى زاويتي $ب$ وان كانت حادة والاخرى منفرجة

١٩
 ولا يمكن مجموعهما اقل من قائمتين صدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه
 كل مثلث ساوي احدى زاويا زاويتي الباقيتين
 فاذا انصف الضلع الذي هو قوس $ا ح$ من قوس $ا ح$ من القوس من ذلك الزاوية
 والنقطة الحادثة من التضييق كانت تلك القوس مساوية لنصف وترها وان
 كانت تلك الزاوية اعظم من الباقيتين كانت تلك القوس اصغر من نصف وترها وان
 كانت اصغر منهما كانت القوس اعظم وبالمسألة ان لم يكن ذلك الزاوية اعظم من قائمتين
 كانت تلك القوس من نصف وترها وليكن المثلث $ا ب ح$ وليكن زاوية $ب$ مساوية
 لزاويتي $ا$ او لا ونصف $ا ح$ على $د$ وخرج $د$ من القوس بقول $د$ ساوي
 $ا د$ نصف $ا ح$ على $د$ وخرج $د$ من القوس وبمثل $د$ وخرج $ا د$ من القوس
 الى ان يلقى $ا ح$ على $ا$ فلا $ا د$ مثل $د ح$ و $ا د$ مثل $ا ح$ و $ا د$ مثل $ا ح$ و $ا د$ مثل $ا ح$
 يكون $ا د$ مثل $ا ح$ مثل زاوية $ا ح$ وبمثل زاوية $ا ح$ مشتركة فكون زاوية $ا ب$
 مساوية لزاويتي $ا ح$ و $ا د$ اعني زاوية $ا ح$ ولتساويهما كون $ا ح$ $ب$ متساويين
 فكانت $ا د$ متساويين فبقي $د ح$ متساويين ويكون زاويتي $ا ح$ $د$
 متساويين وبقي زاوية $ا د$ مثل زاوية $ب$ و كانت زاوية $ا د$ مثل زاوية

اقل من ربع وكذلك ضلع Δ منه فان الضلع الثاني يكون ايضا
 اقل من ربع وكل واحد من الزاويتين الباقيتين اصغر من قائمه
 ولكن المثلث Δ وزاوية α ليست باصغر من قائمه وكل واحد من
 زاويتي
 من Δ اقل من ربع بقول ما Δ ايضا اقل من ربع كذلك وكل واحد من

ب Δ اصغر من قائمه فلنخرج Δ الى ان نصير Δ ربعين وتسمى
 Δ من العظام فب قطبها ونخرج Δ الى ان يتلاقيا على Δ ولكن
 زاوية Δ او Δ اعظم من قائمه ونعمل زاوية Δ او Δ القائمة وليلق Δ
 Δ على Δ فبقطب Δ ونخرج Δ من العظام وارقامة فلما اصغر
 قائمه ولان Δ على زاوية قائمه من عظمة Δ وهي اصغر من ربع

ح اصغر من Δ ح فزاوية Δ ح اعني زاوية Δ ح اصغر من قائمه فاذن كل
 واحدة من زاويتي Δ ح من قائمه وايضا لان Δ على زاوية قائمه من
 عظمة Δ ح واقل من ربع يكون Δ ح اصغر من اوداد ربع فار اصغر من اوداد
 ربع ثم لكن زاوية Δ ح قائمه وحسب Δ ح قطب Δ ح اروح ربعا
 فمكون Δ ح اقل من ربع ومكون كل واحدة من زاويتي Δ ح اصغر من قائمه
 وذلك ما اردناه اقل ووجه Δ ح زاوية Δ ح ان كانت قائمه لان Δ ح
 قطب Δ ح اروح اوداد Δ ح اقل من ربع وبالشكل المرفوع Δ ح المطلوب
 وان كانت اكبر من قائمه كان القطب Δ ح في مثلث Δ ح زاوية Δ ح قائمه و
 كل واحدة من Δ ح اقل من ربع فب الشكل المرفوع يكون زاوية Δ ح
 Δ ح وزاوية Δ ح Δ ح اصغر من اروح Δ ح اقل منه
اشكال Δ ح مكسر الفوس الواصل من العظام Δ ح نصف Δ ح
 فهي اعظم من نصف الضلع الثاني فليكن المثلث Δ ح وننصف Δ ح
 على Δ ح ونخرج Δ ح من Δ ح من العظام بقول Δ ح اعظم من
 Δ ح ونخرج Δ ح ونجعل Δ ح ونخرج Δ ح من العظام الى ان يلاق

(3)

ب. فذو اعظم من ب. ولان في مثلثي ا د و ه ضاهي راط مثل ضلع
 ب د و فاعده رط اعظم من فاعده ب. تكون زاوية ب د ه اصغر من زاوية
 ب ه د ومثل ذلك سائر ان زاوية ب د ه اصغر من زاوية ب ه د ذلك ما اراد
 اقول اذ لم يكن زاوية ب اصغر من قائمه وحسب الحكم وان كان اصغر امكن
 ولذلك قيد المثلث بهذه الصفة ومن قبله يكون زاوية ب اعظم
 من قائمه فقد جعل الحكم اخص بما يجب كل مثلث احدي رواياه ليست
 اصغر من قائمه واخرجت قوسان من العظام م ر ان م ص ص الف ضلع
 الذي هو تلك الزاوية ومص ص الضلعين المحيطين بها فان كل
 واحد من الزاويتين الحادتين على مص ص الضلعين المحيطين
 على وضع تلك الزاوية يكون اصغر من تلك الزاوية ولم يكن المثلث
 للموازاوية التي ليست باصغر من قائمه منه زاوية م ر ه و لمص ص اضلا^{عه}
 على نقطه م ر و لتخرج هذه من العظام بقول وكل واحد من زاويتين
 ه د ب د ه اصغر من زاويتي م ر ه وذلك لان زاوية م ر ه ان كانت قائمه
 وكان ر و ا كل مثلث اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان

اثبات
 والعشر

اعظم منها ولذلك اذا اخرجنا ه من العظام كان اعظم من ب ه التي على
 الحواشي في مثلثي ا د ه ب د ه صلعا ا د ب د متساويين و د ه مشتركا و ا ه
 اعظم من ب. فمكون زاوية ا د ه اعظم من زاوية ب د ه فزاوية ب د ه اصغر
 قائمه فهي ا د ن اصغر من زاوية م ر ه ومثل ذلك يكون زاوية د ه ر ايضا
 من زاوية م ر ه وان كانت زاوية م ر ه اعظم من قائمه فزاوية ب د ه ان لم
 اعظم من قائمه ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قائمه كان في مثلثي
 ا د ه ب د ه صلعا ا د ب د متساويين و د ه مشتركا و زاوية ا د ه اصغر من زاوية
 ب د ه فمكون لذلك ا ه اصغر من ب ه اعني من ب. وفي مثلثي
 ا د ه ب د ه يكون ضلعا
 ا د و متساويين و د ه
 مشتركا و ضلع ا ه اصغر
 من ضلع ب ه فمكون زاوية
 ا د ه اصغر من زاوية ب د ه فمكون

فزاوية ا د ه اعظم من قائمه وكانت قوسا ه ر ا ف ر د يعين فمكون

٢٢
 نصير

زاوية الرأس وذلك لان ا ب ح اذا كانا مختلفين لم يكن قطبا لاه ولكنهما
نصف دايه يكون في مثلثي ا ب ح و د ا وينا ا ب ح و د متساويين
وكذلك زاويتي المقابلين ويكون د ب اربع مساويا لده بانه من
النصف وكذلك ا ب ح يكون كل واحد منهما تمام قوس الى النصف
فمكون زاوية ا ب د مساوية لزاوية هـ د ا عني زاوية هـ ث لما تبين في
الشكل السادس عشر وقد استعمل ما لا ا و و من هذا الحكم في الشكل
الخامس من المقالة الثالثة ولم يسهل منها **الشكل** كل مثلث كان
بجميع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دايه وفصلت من زاوية
رأسه عن الحدين زاويتي ا ب ح و د متساويتان لقوس من العظام يخرجان
من زاوية راسه الى قاعدة كان بالفصله القوسان من القاعدة
متساويتين وبجميع القوسين ايضا نصف دايه وبالعكس
في الزاوسين والقوسين وليكن المثلث ا ب ح وليكن قوس ا ب
لح نصف دايه ولم فصل من زاوية ب زاويتي ا ب ح و د لقوس ب
د من العظام بقول فان كانت الزاويتان مساويتين كان قوسا ا ب ح

مساويتين وان كانت القوسان متساويتين كانت الزاويتان ^{متساويتين}
وفي المثلثين مجموع د ب ح و د نصف دايه فيخرج القوس الخارج
للمتساوية من ب الى ان يلقى على نقطة د فمكون يكون ا ب ح نصف
دايه زاويتي ا ب ح و د متساويتين وهـ د مساويا لده فان كانت زاوية
د ب و مساوية لزاوية ا ب د المساوية لزاوية ا ب ح كانت زاويتي ا ب ح و د
ايضا متساويتين فمكون هـ د مساويا لده وهو المطور و د ب وان كان
هـ د مساويا لده كانت زاوية د ب ح مساوية لزاوية ا ب ح عني زاوية ا ب د وهو
المطور وان مثل د ب ح جعل د ب ح مشتركين يكون جميع د ب ح و د متساويا لجميع
د د ا عني لنصف دايه وذلك ما اردناه وايضا فان كانت القوسا الخارجتا
من زاوية القوس الى القاعدة في المثلث المذكورة في الشكل المتقدم معا مثل
نصف دايه ولم يكونا متساويتين كانت الزاويتان المعضولتان ^{متساويتين}
والقوسان المعضولتان من القاعدة متساويتين ولبعد الشكل المنفرد
فيكون يكون ا ب ح معا نصف دايه زاويتي ا ب ح و د متساويتين و ا ب
د متساويتان فمكون د ب ح معا نصف دايه يكون زاويتي ا ب ح و د عني

وهو متساويتين وسين و د ب وايضا متساويتان ففي مثلثه ا ب د
 هـ زاويتان متساويتان و ضلعان متساويان الاولين مساويين ^{الضلع}
 بوتران. اخرتين وليس ب قطبا لا يكون اب اعين متساويتين
 فادن ا د ساوي هـ و زاوية ا ب د ساوي زاوية هـ د ب اعني زاوية هـ د ب
 وذلك ما اردناه ^{وكن الاقواس} ~~كل مثلث~~ ^{كل مثلث} يكون ضلعا المحيطان بزاوية
 راسه اصغر من نصف دايه واخرج قوس من العظام من زاوية راسه
 الى قاعدة فمعي ان نصف الزاوية والفا عد كانت اقل من ربع وليكن

المثلث ا ب د والقوس د بقول

فان كانت اولا زاوية ا ب د مساوية

د ب د كان ب د اصغر من ربع وذلك

لما يخرج القوس المثلثه الخارجه

من ب الى ان يلقى على فلان ا

لـ اصغر من نصف و لـ نصف فاب اصغر من هـ وليكن اب مساوي د

ويخرج ا د من العظام ولان اب مساوي نصف دايه ولما قد نصف

زاوية ا ب د يكون ب د دعامد اصغر من ربع وايضا ان كانت قوس ا د مساوي
 قوس د ب د كان ب د وايضا اصغر من ربع وذلك لان ا ب د مساوي لـ ا ب د
 نصف دايه كانت زاوية ا ب د اعظم من زاوية د ا ب و عمل زاوية ا ب د مساوي
 زاوية د ا ب وليكن هـ د على ا ب فمكون ساوي زاويتي د ا ب
 د هـ و ساوي زاويتي د و هـ و ساوي ضلعي ا د و هـ و بينهما يكون ب د
 مثلث و ب اقل من نصف دايه لان ب د نصف دايه اقل من
 ربع وذلك ما اردناه

كل مثلث كان ضلعه المحيطين بزاوية مجموع هـ

راسه اصغر من نصف دايه كانا غير متساويتين واخرج من زاوية راسه

الى قاعدة قوس من العظام فلان كانت القوس بنصف الزاوية كان

اعظم من نصف القاعدة يلي اعظم الضلعين وان كانت بنصف القاعده

كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين ويكن المثلث ا ب د

لـ اصغر من دايه و لـ اعظم من اب ولما خرج ب د من العظام بنصف نصف

اولا زاوية لـ بها نقول حـ الذي يلي لـ اعظم من د ا ب فمكون حـ

د مثل ا و يخرج د من العظام فمكون ا مساوي لـ د و زاوية ب د

ومساوية لزاوية ما وكان زاويتا ما و ا اصغر من قائمتين يكون ا ب
 اصغر من نصف دائرة فيكون زاويتا هـ ل حـ و اصغر من قائمتين ^{وهـ}
 وهـ مـ ل قائمتين فزاوية هـ مـ جـ اعظم من زاوية د ر هـ جـ و اعظم من هـ د
 اعني من زاوية ا ب نصف فاعده هـ ا على و نقول فزاوية ا ب و التي يليها
 اعظم من زاوية جـ ب و ويفضل من هـ د مثل ما يخرج من العظام ^{وتساوي} فزاوية
 ا ب و اصغر من قائمتين وزاويتا هـ ا مـ و متساويتان فلذلك يكون زاوية
 هـ ا مـ و ^{عنتين} الثلث اصغر من قائمتين وليكن زاويتا هـ ا مـ و مثل قائمتين
 فزاوية هـ ا مـ و اعظم من زاويتي هـ ا و هـ مـ و فلذلك و اصغر من زاوية ا ب و كان هـ ب
 مثل با و ب و مشترك فاذا نـ زاوية ا ب و اعظم من زاوية هـ ب و ذلك
 ما اردناه اقول ونبين من ذلك اذا تمت قسي لـ حـ ما ايضا ان القوس
 الخارجة من الرأس في كل مثلث كان مجموع ضلعه المحيطين بزاوية
 راسه اعظم من نصف دائرة والضلعان مختلفان ان نصف الدائرة
 كان اعظم قسي القاعدة على اصغر الضلعين وان نصف القاعدة
 كان اعظم الزاويتين على اعظم الضلعين **الشكل الثاني**

لصف

٢٧
 ونقول ايضا في المثلث المنفذ ما ان كانت القوس الخارجة من الرأس
 الى القاعدة بنصف زاوية الرأس او بنصف القاعدة كان الضلعان
 المحيطان بالزاوية اعظم من ضعف ذلك القوس ولبعد مثلي الجمع
 قوس د و و لينصف زاوية ب او قوس ا د بها نقول فقوس ا ب لـ حـ اعظم
 من ضعف بـ كـ وليكن ا و لا بنصف ا د ويخرج د د الا ان يلنفيا على
 وقد مسا ان د اصغر من ربع دائرة منفصل من د هـ مثل د مـ و مثل
 د و وليكن جـ و يخرج جـ و من العظام فلان د هـ جـ مثل ا د ر ب و زاوية
 د هـ مـ و متساويتان يكون جـ و مثل ا ب و يجعل د هـ مشتركا فيكون د هـ جـ
 معامثل اسله معا فـ جـ و اعظم من جـ ا اعني ضعف د هـ فـ جـ و
 اعظم من ضعف د و ايضا لـ كـ بـ و بنصف زاوية بـ و قد مسا
 ان د هـ يكون اعظم من د هـ و يجعل د هـ مثل د هـ و يخرج قوس د ر بـ و
 العظام فلان ا د ر بـ مثل ا د ر بـ و زاويتا مساويتان يكون ا ب
 مثل د ر بـ و زاوية ما د مثل زاوية د ر و كانت زاوية با د اعظم من زاوية
 لـ حـ و فزاوية د ر ا اعني زاوية د ر ا اعظم من زاوية د ر بـ و فزاوية د ر بـ اعظم

كثير من زاوية \angle α اعظم من \angle β و \angle β اعظم من \angle γ ح \angle α اعني
 اسله اعظم من \angle β الذي هو ضعف \angle γ وذلك ما اردناه
 كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر
 من نصف دائرة واحد الضلعين اعظم من الاخر وقد اخرج من زاوية
 الراس الى القاعدة ق من من العظام مساوية لنصف الضلعين ^{فسميت}
 القاعدة والزاوية كان القسم الاعظم من قس القاعدة والزاوية معا
 اللذان يليان الضلع الاصغر فليكن المثلث \triangle abc ولح ac اعظم من ab
 وهما معا اصغر من نصف دائرة والفوس الخارج \angle b وهو مساو
 لنصف مجموع \angle a \angle c بقول ما اعظم من \angle b وزاوية \angle a اعظم من زاوية
 \angle c فلنخرج \angle b ويجعل \angle b مثل \angle b ونخرج \angle a من العظام \angle a
 اعظم من \angle b و \angle b مثل \angle a و \angle a اعظم من \angle c ويلقى \angle a
 المشتركة سقى ما اعظم من \angle a و \angle a اعظم من \angle c نصف \angle a
 الذي هو \angle b \angle a اعظم من \angle c واصغر من \angle a فقد يمكن ان
 نخرج من \angle b مثل \angle a الى نقطة \angle a وليكن \angle a ونخرجها الى \angle c

اب ونخرج \angle c من العظام \angle a \angle c اعظم من \angle a المساوي لاسله \angle a \angle c اعظم
 من اسله ويلقى \angle a \angle c المتساويين
 و \angle a اعظم من \angle a و زاوية \angle a اعظم
 من زاوية \angle a وافهمي كثير اعظم من زاوية
 ح \angle a اعني زاوية \angle a \angle c زاوية ما اعظم

من زاوية \angle a ويجعل زاوية \angle a مشتركة و \angle a \angle c اللذان هما اصغر
 من قائمتين ولان في مثلثي \triangle abc \triangle abd زاويتي متساويتان وكذلك ضلعا
 \angle a \angle c وضلع \angle a \angle c الباقيتان ليسنا قائمتين فقوس \angle a
 مثل \angle a و زاوية \angle a مثل زاوية \angle a و \angle a اعظم من \angle a وهو اعظم من \angle a
 ما ذلك احدا المطالب وايضا قوس \angle a مثل قوس \angle a اعظم من \angle a
 وهو اعظم من \angle a و \angle a كثير من \angle a \angle c اعظم من زاوية
 ح \angle a اعني \angle a \angle c زاوية \angle a اعظم من زاوية \angle a \angle c ما اردناه
اشكال السادس ^{فالمثلث} كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية

راسه اصغر من نصف عظيمه واحد ضلعيه اعظم من \angle a \angle c وقد اخرج \angle a \angle c

ليقع ح الواقع على اب لا فيما بين اب ولا يخالوا اما ان يقع على نقطة او على
نقطه ب او خارجا عن قوس اب فيما يلي او فيما يلي ب والحكم في ذلك
واضح يكون زاوية ب ا اصف من قائمة و زاوية ب ح اصف كثيرا منه فهو
اصغر من زاوية باه القائمة وفي الثاني تكثير فيه مثل ما وردا فيما تر
فسبح الحكم وفي الثالث يكون مثل الاول يكون زاوية اب اعظم
من قائمة و هو ب اصف منها و اما في الرابع فليعد الشكل و يثبت
قوس ح ب ل ح ك فكون ا اقل ربع كما بينه لا يكون اقطب ح و

لذلك يجب ان يكون احدى قوسى

ا ح ا اعظم من ربع فليكن اولا

ا ح اصف من ربع ويلزم من ذلك

ما للتدري المذكور عينه زاوية باه اعظم من زاوية ح ب سلم يكن

ا ح اعظم من ربع فلان ه ا ل لقاطعا على قوام وكان كل واحد من

ا د ا ه امل من ربع يكون ه ا ل اقل من ربع و ح ا اعظم من ربع واعظم كثيرا

من ا ه فكون لذلك زاوية ح ا ه اعظم من زاوية ا ح ه القائمة فهي اعظم

نك

من قائمة و زاوية ب ا اصف من قائمة فاد ن زاوية باه اعظم من زاوية ح و
ذلك ما اردناه وبوجه اخر لما كانت زاوية ب ليست باصف

من قائمة وكل واحد من ضلعي ه ا ا اصف من ربع كانت زاوية اب

ا ك من قائمة وكانت زاوية ح ب اصف منها فالحكم بان كل جميع

الثلاثين قول و اما فلما ان قوس ح الواقع على ما على قوام اطول

من قوس ه الواقع على ح على قوام لانا اذا عملنا في الصورة الاولى

على نقطة ب من قوس

ب زاويتين مساويتين

لزاويتي ب ه ب ه ب في ح ا

واحد حتى يكون احديهما

منطبقه على الاخرى كما كانا في الصورة الثانية ووصلنا ح و د

مساويتين لما كانا في الشكل ووصلنا ح و د من العظام كانت

زاوية ح ب ه المشتملة على زاوية ه ب القائمة و زاوية ح ا و على

لما هما من اربع قوام التي هو اعظم من زاوية ح ه و التي هي بعض

م

زاوية α القائمة او للمساوية لها عند د هو مجموع فكون α للوتر
 للقطر اطول من α والموتر للصغر β واما قولنا α اقل من ربع فلان مجموع
 قوس α β الذي هو اصغر من مجموع قوس α β اصغر من نصف عظمه
 وكان α اعظم من α المار فكون α اصغر من ربع واعلم ان هذا
 البرهان بعينه مطرد كما ذكرنا اذا كان مجموع قوس α β مساويا
 لنصف دايه الا ان زاويتي α β γ لا تكون حينئذ مساويتين
 وكذلك عمود α β γ اما اذا كان مجموعهما اكثر من نصف دايه
 فقد يمسع معه الحكم المطلوب وقد يجوز اذن بالصواب ان
 يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه
 اعظم من نصف عظمه ويكون احد ضلعيه اعظم من الاخر
 وهم الدعوى على ما سبق اما الاول فليكن لبيان α β γ اطول من
 ربع و α β γ اطول منه ولحيط بزاوية ليست اكبر من قائمه وليكن
 α β γ اصغر من ربع ونصف α β γ بقوس α β γ وليكن α β γ ربعا
 α β γ وليكن قوس α β γ قائمتين على الضلعين على قوام على نقطتي

نصف

د α ويكون زاوية α β γ اعظم من زاوية
 α β γ ابله اذ المصغر قسي α β γ امدوا ايضا
 فاذا انفتحت على نقطه محاذيه لنقطه
 بيان الحكم بالشكل الثالث و
 الثلاثين في الزاويتين المساويتين

زاويتي α β γ مدامد واما فذكرت ذلك في ومل ذلك الشكل ولذلك يكون
 α β γ اطول من α β γ كما مر ايضا يكون α β γ اطول من α β γ او يكون α β γ اربعاً يكون α β γ
 فذكر زاويتي α β γ ويكون α β γ اطول من الربع يكون فذكر زاويتي α β γ اعظم
 من قوس α β γ و فزاويتي α β γ التي على ضلع α β γ الاطول اعظم كثير من زاوية
 α β γ التي على ضلع α β γ ما لا تقصر واما الثاني فليكن لبيان α β γ واحد من
 α β γ ربعا و α β γ اطول منه وبفصل α β γ مساوياً ل α β γ يخرج قوس
 α β γ فكون α β γ α β γ وابعين نوح كون افطبا ل α β γ α β γ ويكون
 لذلك α β γ ايضا ربعا ويكون زاوية α β γ قائمه و زاوية α β γ التي هي بعض
 زاوية α β γ القائمة وهي التي مل الضلع الاطول يكون اصغر من زاوية

اذا انفتحت
 ٢١

ما الذي يلي الضلع الاقصر فهذا بيان ما دعينا به وعود الى الكتاب
 كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر
 من نصف دايه واحد ضلعيه اعظم من الآخر وقد فصلت من طرفي قائده
 قوسان متساويين فان القوسين اللذين يخرجان من طرفي ذلك
 القوسين الى نقطه الرأس محيطان مع الضلعين بزاويتي اعظمهما
 التي يلي الضلع الاصغر ويكون مجموع القوسين الخارجتين اصغر
 من مجموع الضلعين فليكن المثلث الما وما اصغر من ط ومجموعهما
 اصغر من نصف دايه وقد فصلت من ا د قوسا ا د ه متساويتين
 واخرجت قوسا د ه فمقول

ان زاوية امد اعظم من زاوية

ب ه وان ر ه ه معط اصغر

من ا ب ط معا فله نصف د ه على

د ويخرج ر الى ان يصير د ه متساويين

ل د ويخرج ا ح ر فكون في مثلثي ر ه ح د ا قاعد الما ح او في مثلثي ر ه ح د ا

قاعد ثابته ومتساويتين ويكون مثلثا ح ر ه ه المتساويا الاضلاع
 الطار متساويتين متساويا الزوايا النظائر ولان في مثلث الما ح ر
 قوس ا د الى مسصف القاعدة واخرج من نقطه ر قوسا ر ب ه وكانت
 ا ب ه اصغر من نصف دايه تكون زاوية امد اعظم من زاوية ا ح ر الما ح
 في الشكل المتقدم وكانت زاوية ا ح ر مساوية لزاوية ه ه ب فاد ن زاوية
 ا ب ه اعظم من زاوية ر ه ب ولان ضلعي ر ه ب المساويتين لضلعي ر ه ب
 اصغر من ضلعي م ا ح المساويتين لضلعي م ا ح يكون د ه ه معا اصغر من م ا
 لمعا وذلك ما اردناه اقول وسين مثل م ا ح في اخر الشكل الثالث
 والثلاثين انه اذا كانت مجموع الضلعين المختلفين اطول من
 نصف دايه كان اعظم الزاوسين هي التي يلي الضلع الاطول ويكون
 مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين وان احاطت القوسان
 الخارجتان في المثلث المتقدم مع الضلعين بزاويتي فصلتا
 من القاعدة قوسين اعظمهما التي يلي الضلع الاعظم وكانا
 ايضا معا اصغر من الضلعين معا ونعيد المثلث المتقدم

مع القوسين ولكن زاوية α متساويتين وضلع $\alpha\beta$ اصغر
 من ضلع $\beta\gamma$ بقول فاء التي مل $\alpha\beta$ اصغر من $\beta\gamma$ التي على $\alpha\beta$ و $\alpha\gamma$ معا
 اصغر من المجموع والخروج $\alpha\gamma$ كافي الشكل المنقذ ويجعل $\alpha\gamma$ مثل $\beta\gamma$
 $\alpha\gamma$ ونخرج $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ فيكون $\alpha\gamma$ مساويا لـ $\beta\gamma$ واعظم من $\alpha\beta$ وزاوية α
 اعظم من زاوية β وزاوية α اعظم من زاوية β ويجعل زاوية α
 مساوية لزاوية β وكانت زاوية α مساوية لزاوية β وضلع $\alpha\gamma$
 $\beta\gamma$ لضلع $\alpha\gamma$ فيكون $\alpha\gamma$ مثل $\beta\gamma$ وطرح مثل $\beta\gamma$ ما اذا اصغر من $\alpha\gamma$ يكون
 $\alpha\gamma$ اعظم من $\alpha\beta$ يكون زاوية α اكبر من قائمة وقوس $\alpha\gamma$ المساوي
 اقل من ربع فلذلك يكون $\alpha\gamma$ اعظم من $\alpha\beta$ طاعني $\beta\gamma$ و $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ اصغر
 من $\alpha\beta$ اعني $\beta\gamma$ ما اذا اصغر من $\alpha\beta$ ما اردناه اقول وسين
 ايضا بمثل ما مر في المثلث الذي يكون ضلعا مختلفان اطول من
 نصف دايته ان اعظم القوسين المقصولين يلى الضلع الاقص وان
 القوسين معا اقل من الضلعين معا فان كانت القوسان المخرجتان
 من زاوية الرأس الى القاعدة معامثل الضلعين وحال الضلعين

على ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين بخطي محيطيهما القوسان و
 الضلعان واعظم القوسين المقصولين من القاعدة هي التي بل الضلع
 الاصغر وتفيد المثلث ولكن ضلع $\alpha\beta$ ولكن القوسان المخرجتان
 من الرأس الى القاعدة وهما $\alpha\gamma$ و $\beta\gamma$ معامثل ضلعي $\alpha\gamma$ و $\beta\gamma$ معا بقول فزاية
 α اعظم من زاوية β وقوس $\alpha\gamma$ اعظم من قوس $\beta\gamma$ ولم يصف $\alpha\gamma$ على
 ونخرج $\alpha\gamma$ الى ان يصير $\alpha\gamma$ مثل $\beta\gamma$ ونخرج $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ فيكون $\alpha\gamma$ مثل $\beta\gamma$
 وجيع $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ مثل $\beta\gamma$ اعني جميع $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ اعظم من $\alpha\beta$ فاما

اعظم من $\alpha\beta$ و $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ و $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ مثل

$\alpha\beta$ فزاوية α اعني زاوية α

اعظم من زاوية β ولذلك

يكون اعظم من قائمة ولان $\alpha\gamma$ اصغر من ربع

وزاوية α اعظم من قائمة يكون $\alpha\gamma$ اعظم من $\alpha\beta$ اعني $\alpha\gamma$ اعظم

من $\alpha\beta$ و $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ فيكون $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ ان يخرج من قوس الى ما بين

نقطتي α β ولكن هي قوس $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ مثل $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ طرعا $\alpha\gamma$ $\beta\gamma$ فاما

متساويان وضلعان مساويان لضلعي دح سطح كل لمطره و زاوية
 طالباقيتان غير قائمتين يكون كل واحد من زاويتي دح اعظم من قائمة
 وكل واحد من ضلعي دح اصغر من ربع ولذلك دح مساويا لرج وكان
 مساويا لره ودح مساويا لفرع اعظم من دح لان زاوية دح مساوية لزاوية
 دح و زاوية دح مساوية لزاوية دح يكون زاوية دح مساوية لزاوية دح و زاوية
 دح مساوية لزاوية دح يكون ا ح اعظم من ط الذي هو اعظم من
 ما فزاوية ا ب د اعظم كثيرا من زاوية د ح وذلك ما اردناه مث المفا
 الاولى وفي بعض النسخ ليس بهذا المفا

كل مثلث كانت زاوية اللسان على القاعدة معا اصغر من قائمتين او كان
 ضلعا معا اصغر من نصف دايه و جعلت على احد ضلعيه ا و في الداخل
 نقطة فقدم من ان يخرج من تلك النقطة قوس الى القاعدة محيط ^{معها}
 بزاوية يساوي الزاوية التي على وضعها من زاويتي زاويتي القاعدة ^{فليكن}
 المثلث ا و القاعدة ا ح و زاوية ا ح ا اصغر من قائمتين و لضع ^{على}

نقطه ر فمقول لنا ان يخرج من ر قوسا كقوس ر ه على ان يكون زاوية ر ه
 مساوية لزاوية ر ه و لمكن ط اولا اعظم من ا و زاوية ا منفرجه فليخرج من
 ا قوس ا د فقامتتين على ا ح الى القطب ويخرج ر ه الى ح و

٢٢

نسم على قطب د و سعد ر قوس ر ط على ما وضع فيما بين ا و ح اربا
 عنهما كما في بائين الصورتين ويخرج ر ط الى ك فكون ر ح ط ك مستا ^{وسين}
 ولان زاويتي ا ح ط معا اصغر من قائمتين يكون زاوية ا ك في هذه القوس
 اعظم من زاوية ر ح ح و في مثلثي ر ح ح ط ك ضلعا ر ح ط ك متساويان
 وكل واحد من ر ح ط اقل من ربع و زاوية ر ح ح ط ك قائمتان و زاوية
 ر ح ط اصغر من زاوية ط ك فكون لذلك ح ا اعظم من ا ك كما سجد

هـ

زاوية ر ح ح

ويجعل مثل ك ونخرج منه فنكون في مثلتي م ح طاك ضلع م ح
 مساويتين لضلعي ط ك كاوداويتناج ك فامتيتين وكون لذلك زاوية
 م ح مساوية لزاوية طاك وستقي زاوية م ح مساوية لزاوية م ح وذلك ما^{ناه}
 وان كانت زاوية فامه م ح الى هذا العمل بل يكفي ان نخرج قوس م ح
 فنكون زاوية م ح مثل زاوية م ح وان كانت زاويتنا م ح معا حادتين و
 قعت نقطة ك فيما بين م ا و سعي ان يفصل م ك الى مساوية م ك
 او نخرج م ح ولا تختلف في هذه الصورة كون المثلثين او متساويين
 وجعل هذه الصورة في بعض النسخ مشكلا غير الذي قبله وان كان

ضلعي م ا اصغر من ضلعي م ا و كانت زاوية م ح فامه فصلنا ايضا م م الى
 مساوية م ا وان كانت زاوية م ح منفرجه وقعت نقطة ج خارجا عن المثلث
 م م الى م ح وكان م ح اصغر من م ا يكون زاوية م ح اعظم من زاوية طاك وقد اورد
 ربع صوراخرى لهذه الاختلافات فان النسخ لبيها بما وجد بخلافه و
 اقول في ما بيان ما وعدته اذا كان في مثلتي الم ح م د مثلا زاوية م ح فامه
 وكل واحد من وتريهما اقل من ربع و زاوية اصغر من زاوية م ح وضلع م ح
 م ح مساويتين كان م ح اعظم من م ح وليس م ح على م ح اذا زاوية م ح ك
 مثل زاوية م ح ونخرج م ح الى ان يصير م ح د معا فنكون قاطع م ح
 او رسم على م ح م ح د دايرة بط ونخرج ك الى ان يلاقها على ط
 ونخرج م ح الى ل فنكون مثلث ا ط ل متساويا لمثلث م ح د يكون
 زاويتي م ا متساويتين وكذلك زاويتنا ل ا الفائتين وضلعي م ح
 ط ل متساويتين وكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف
 دايرة وطاهران م ح اعظم من ل ا عني م ح ان كانت النقطة م داخل المثلث
 كنقطة م داخل مثلث الم ح ا و د فانا ان يكون الزاوية مثل زاوية م ح فامه

قوس γ ودونكون زاويتي α اصغر من β فالتين يكون في مثلث α زاويتي

α و β اصغر كثيرا من γ فالتين

فخرج من ر قوس γ على ان يكون

زاوية γ مثل زاوية α با γ ا ب γ

ا د ف ا ن يكون الزاوية مثل زاوية γ اخرجت قوس α و β من ر قوس γ على

ان يكون زاوية γ مثل زاوية α وذلك ما اردناه وايضا لما كان احد

ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم

من ربع دايوه ولكن لضلع با γ ا γ لاه

وكانت النقطة المذكورة على القاعدة

وهي γ ا و داخل المثلث والقوس الخارجة منها مع α ا حاطت بزاوية

مساوية لزاوية α على وضعها فنقول ان ملك القوس لقطع ضلع α

فان كانت النقطة على قاعدة γ ا كنقطة γ اعلنا عليها زاوية γ ا

مساوية لزاوية α او علنا على γ ا نقطة γ ا كيف كانت واخرجنا يد γ

ضع قوس γ ا و اخرجنا على مثل γ ا و ان كانت النقطة داخل المثلث

ولكن نقطة γ ا و لخرج مده وان زاويتي α و β او زاويتي α اصغر منهما

وان لم يكن زاوية α اعظم من زاوية β كانت زاوية α بها اعظم من زاوية α كان

لذلك ا ب اعظم من γ ا ولكن ا ب ليس اعظم من ربع مجموع ا ب γ ا γ ا

من نصف دايه وان كانت زاوية α اعظم من زاوية β كان γ ا اعظم من γ ا

وكان γ ا مع α اصغر من نصف دايه مجموع γ ا على المقديرين اصغر من نصف

داية ولذلك اذا اخرجنا من ر قوسا كقوس γ ا على ان يكون زاوية γ ا

مساوية لزاوية α على وضعها وقعت نقطة γ ا فيهما بين γ ا و اخرجنا قوس

γ ا وقعت على γ ا على مثل γ ا وذلك ما اردناه

كل مثلث لا يكون زاوية داسه اعظم من قائمة لا وكل واحد من ضلعيه

لا اعظم من ربع محيطه فلهذا على قاعدة γ ا و اخرجت منها قوسا

يحيطان مع القاعدة زاويتي مساويتين

لزاويتي المثلث كل اطرافها واخرجت القوس

الى الضلعين فحدث منها واربعة اضلاع

فان ضلعيه اللذين من عندك القوسين اعظم من اللذين من الضلعين

كل من مقابله فليكن المثلث ABC وذاتية B منه ليست اعظم من قائمه ولا
كل واحد من BA اعظم من ربع ونفرض نقطة D داخل المثلث او على احد جانبيه
منها قسار BD المحيطان BA و BC في D تساوي التي يحيط بهما BD وذاتية B
التي يحيط بهما BD وذاتية C وليتقوا على الضلعين AD و CD على نقطة E كما تبين في
الشكل الذي قبله نقول في شكل ABC ذي الاربعة اضلاع يكون
ط ABC اعظم من BC و AC ونخرج المماسين والضلعين الى
ان يلاقيا كل اثنين منها على احدى نقطتي A و C ونخرج BD ولان
زاوية B مساوية لزاوية C لا يكون BD لامع الصنف دايرة ويرك BD اصغر
منه فيكون زاوية B اعظم من زاوية C ومثله سائر ان زاوية B اعظم

وليفقا

من زاوية B جميع زاوية C ط ABC اعظم من جميع زاوية C ولان زاوية C ط
ليست اعظم من قائمه فزاوية B ط ABC معا اصغر من قائمتين ولان
زاوية C ط ABC اعظم من قائمتين فزاوية B ط ABC اربعة اضلاع اعظم من
اربع و ABC فزاوية B ط ABC اعظم من قائمتين ولان في مثلثي ABD و BCD
ح ABC فاعلة BD مشتركة وزاوية B ط ABC من زاوية B و زاوية C ط ABC اصغر من زاوية
ح ABC و BCD فزاوية B ط ABC اعظم من قائمتين يكون ط ABC اعظم من BC و AC و BD
من BC وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق بح ان واد شرط اخر
في الدعوى وهو اما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين
او قولنا وكان مجموع الضلعين اقل من نصف دايرة فانهما ان كانا
ربعين مابين احدث منهما BD و اربعة اضلاع ولهذا الشرط محال
الكتاب يكون كل واحد من الضلعين اقصر من ربع وقد لما تم باسرا
هذا ما يكون احد ضلعيه ربعا والاخر اقصر منه وهو داخل في الحكم
المطلوب اقول اذا جعل حدث وذا الاربعة اضلاع $ABCD$ ح ABC
محول الحكم كما يحل ابو نصر كان الدعوى محتاجة الى ذلك الشرط وذلك

انه قال اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا بان الشكل والاربعة الا
ضلاع الذي يحدث عند الراس الشكل يكون كلمة كذا وما اذا جعل
حد من حرام من موضوعه الحكم بان يقال اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع
كذلك وكذا واخرجت فيه قوسان كذا وحده فيهما ذوا ربعة اضلاع
فان ضلعيه القوس يكونان اعظم من ضلعيه الآخر لم يخرج فيه الى
لاشرط اعاد ذكره وعود الى الكتاب كل مثلث

مساوي الساقين ان زاوية راسه اعظم من قائمة وكانت كل
واحدة من الباقيتين اصغر من قائمة وفصل من احد الضلعين
قوسان متساويان غير متناسبه واخرجت من اطرافها قسي
الى القاعدة فحط معهما بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة على
وضعها فانها تفصل من القاعدة قطعين غير متساويين اعلمها
التي على الضلع الذي لا تفصل من شئ واذا اجعت اصغر القسي المخرجة
مع الضلع الذي لا تفصل كما هو مساو والمجموع القوسيين الباقيين
فليكن المثلث ا ب ج والمساوي منه ضلعي ا ب و ا ج واحد من زاويتي

من قائمة وزاوية ب ليست باعظم من قائمة وفصل من ضلع ا ب قوس
متساويين غير متساويين ونخرج من نقطة د ر قسي ب ج و ج ب و ا ج
مع هزوايا مساوية لزاوية ا و على وضعها مفصل من القاعدة قطعي ا ح و ا ب
فان اعظم من ط ك وجميع ا ب و ك مساو لجميع ب د ح و ط و لنفصل ج ل مثل
ينخرج من ل قوسا لخط مع ا ه زوايا كزاوية د و على وضعها فيقع على ا ب و يكون ل
اقل من د ب و ذلك يكون راوي ا ح رادتين ولكن هي قوس كنه ولا يمتثل
ل ك ح ل متساويا الساقين وقاعداهما متساويتان وكذلك الزوايا
التي على القاعدتين يكونان مشتركة ومثل د و لان زاوية ب ليست
اعظم من قائمة يكون د ه م اعظم من د ا غير من د و تفصل منه مثل
ونخرج من س قوس سم كنطير ا ب و يكون في مثلثي س ب ل و س ج ل

٣٨

وسم مثل ه ط و زوايا القاعدة
النظائر متساوية وليست قاطعة
قطبين للقاعدتين ولذلك
يكون ل مساويا ل ط و كان

في كتاب الهندسة

في كتاب الهندسة

ح ب مساويا فستقي مساويا لظك ويكون اح اعظم من طك وهو لحد
 المطالب ولان بد مثل يكون باور معا مثل بر بر معا وكان لا مثل باور مثل
 ورك ورج مثل بر ورج مثل بر ورج مثل ط فان جميع بارك مثل جميع ر
 ح مط وذلك ما اردناه
 اقول قد حدثت من القسي الثلث
 اربع مثلثات مع المثلث الاعظم يكون كل ساقيه من الاعظم ورك
 كيف كانا مساويتين لساقين من الاخرين كيف كانا واما اعدا الاعظم
 والاصغر اعظم من القاعدتين الباقيتين وايضا ان لم يكن القسي متساوية
 ووركما فعل مع الحكم فان جعلنا القطع من المفضولتين من القاعد
 متساويتين كانت القوسان المفضولتان من الضلع مختلفتين اصغر
 التي على الضلع الذي لم يفصل وكان مجموع القوس الصغرى من القسي
 من الضلع الذي لم يفصل اصغر من مجموع القوسين الباقيتين ولعد
 الشكل المتفرد دون قوس مع ط وليكن اح طك متساويتين نقول
 منه اصغر من ر و مجموع اب دك اصغر من مجموع ح ر طه فلان ح مثل
 دك يكون ل مثل ر د فلان ح امثل طك يكون جميع لا مثل جميع ر ط

ولذلك يكون لك مثل ه وسقي م مثل و م اعظم من د فكون د اصغر من
 د وايضا لان د اصغر من د يكون باور معا اصغر من بر و د وكانت د و ر
 مثل ر ح ط فان ب ارك معا اصغر من بر ح ط وذلك ما اردناه
 كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه باعظم
 قائمه ولا ضلعه الاعظم باعظم من ربع وفصلت من قاعدته قوسان
 متساويتان غير مسالين واخرجت من اطرافهما قسي على زاوية مساوية
 للزاوية التي على وضعهما من زاويتي القاعد فانها انفصلت من الضلع قوسين
 غير متساويتين اعظمهما التي على القاعد ويكون القوسان المتباعدان
 من القسي الخارجيه معا اصغر من القوسين الوسطيين معا وليكن المثلث
 ا ب و الضلع لا طول با و هو ليس باعظم من ربع ولا زاوية ب باعظم من زاوية
 ونفصل ا ر د متساويتين ونخرج من نقطه ر ه قسي ر ح ح ط ارك
 لمط مع ا ر ب و ايا مساوية لزاوية ا نقول د طك اعظم من ب ح و اب دك
 معا اصغر من ر ح ط معا ونفصل ر ك مثل ر و ونخرج من ك قوسا
 لمط مع ا ب و ايا مساوية لزاوية ر و هي قوس ل م نه فلان في مثلثي م ر ك و د

سار ك و ر ح ح مثل ه

في مثلث ا ب و
 في مثلث ا ب و
 في مثلث ا ب و

ضلعى مركزى و الزاويتين اللتين

على كل واحد منهما متساوية

كل لطره يكون مك مثل

يكونه مثل ز و زو بمثله

بين ان في مثلثي

ناكطره ما مثل طه و د ه ل مثل ط فيبقى م مثل ط ك و ن ه م اعظم من د ح فط ك

اعظم من د ح و ايضا لان ح م اعظم من م ه د و اذا جعلنا د م اشراكا

كان ح م ر ما اعنى ح م طه اعظم من ح م د اعنى ما كز وذلك ما اردناه

فان كانت القوسان المتساويتان المفضولتان

من القاعدة يليان الزاويتين كان ايضا اعظم القوسين المنفصلتين

من الضلع هي التي يلي القاعدة والضلع الذي لم تفصل اصغر من القوسين

المحيطين معا و بعد المثلث بحاله و تفصل د م مثل ا م و يخرج م ن

قوسين م ط م ح على الشرط المذكور و بقول ط اعظم من ح و ا ب اصغر

من م ح م ط معا و يخرج م ن قوس م ب على ان يكون زاوية ا م د ك و زاوية

فكون د ا مثل طه و د م مثل ط و د م اعظم من د ح فط ك اعظم من ح م و ايضا

ح م اعظم من م و م ح د اعنى طه مشر ك فكون ح م طه اعظم من با و ذلك

ما اردناه اقول وان اخرجت قوس من منتصف القاعدة الى ضلع ط على زاوية

مثل زاوية ا كان ضلعها ضعفها اعظم من قوس ا ب و ايضا ان اخرجت القسي

المذكورة في هذا الشكل على الذى قبله الى ضلع ا ب كانت الاحكام المذكورة

جميعا محالها من ذلك سدى نسبة التذبير المذكور

كل مثلث غير متساوى الساقين ليست زاوية داسه با اعظم من قائمة

ولا الحول ساقيه با اعظم من د ب و فصلت من ا ح د ساقية قوسا ^{بين} متساوية

غير متساوية و اخرجت من ا ط ا فهما قسي الى القاعدة يحيط بهما زاوية ا و ا م

الزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة فانها تفصل من القاعدة ^{قطعين}

اعظمها التي الى الضلع الذي لم تفصل والضلع المفضول ان كان اعظم

من قوسه اعنى من الذى لم تفصل كان قوسه مع اصغر القسي الخارجيه

معا اصغر من القوسين الوسطانيين معا وان كان اصغر من قوسيه كانا

اكثر من القوسين الوسطانيين معا و لكن المثلث الموزون زاوية م ه

ليست باعظم من قائمه ولا اعظم ساق بل باعظم من ربع ولنفصل من
 احد هما قوى بده ومتساويين ونخرج من رة قسي ربح هطلك حط
 القاعدة بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي ا و هذا يمكن
 لان كون قوى بل معاقل من نصف دايه نصفي كون زاويتي ا و اصغر من
 قائمتين نقول فالقوس التي بين الزاوية ونقطه ح وهي قوس ا ح في الشؤ
 الاولى اعظم من قوس ط ك فلفصل ح ك مثل ح ك ونخرج من ك قوى
 ا على زاوية مثل ح فتقع على الكره ليس باعظم من ربع ومنه من ذي
 اربعة اضلاع عند اعظم من دة فنفصل نسبة مثل دة ونخرج مع
 لنظائر ه ا و المتساوي مثلتي ط ك ر ك كايينا فيما م يكون ر ك مثل
 د و كان نسبة مساويا ل ر اعني د في مثلتي مع ل هط يكون زاويتا
 ع ل و ضلع س د مساوية للزاويتي ط و و ضلع ه و كل لنظره و مجموع ه ط
 ليس ك نصف دايه فقوس ع ل مساوية لقوس د ط و كان ح
 ك مساوية ل ك فسقي ع مساوية ط ك و يكون ا ح اعظم من
 من ط ك وعلى هذا القياس بينه في الشكل الاخر وذلك ما اردناه

اقول وان كانت القوسان سائليين

٢١

من الحكم عند هذا التدبير بعينه ووضع لها شكلان غير
 هذين ونعيد المثلث و لكن با اعظم من ا ب ونفصل ا و د من قوس
 دة ومتساويين ونخرج قسي ربح هطرك على الشرط المذكور نقول مجموع
 ا ب ك د اصغر من مجموع ح ر ط و لكن ا و د زاوية اليست اصغر من قائمه و
 غير ماله م و يجعل ا م مثل د ك فان لم يكن ط ه اصغر من م ففد ح الم و
 اصغر منه وقد بين في الشكل المسقدم ان ا ح اعظم من ط ك فنفصل ا ك
 مثل ط ك ونخرج قوس مثل د ط و لان في مثلتي ا ك ر ك حط اضلعي
 الك ا م ساويمان لاضلعي حط ك و د ا و تي م ا ك ر ك حط متساويان يكون

منه في الشكلين

في الشكلين

مما هما اعني زاوية و زاوية ركن مساو سين كون مثل مساويا لسط و زاوية
 امك زاوية كقط ولان زاويتي هيطر كح متساويتان فان ههنا اخر
 كوالى ان ينفيا كان قسامة الى الملتقى ونحو الى الملتقى مع امتساو سين
 نصف طح فكون ما بين طه الى الملتقى وما يصل بقطة الى الملتقى معا
 اقصر من نصف دايه ولذلك كون زاوية هطرا صغرى من زاوية طرك اعني
 زاوية امل ووجه اخلا كان زاويا مثلث دوط الثلث اعظم من قائمتين
 اعني من زاويا دطك طر ميط الثلث وكانت زاوية دطك فهما مشترك و زاويتا
 دح ط ميط متساويتان بقي زاوية هطرا صغرى من زاوية طرك اعني زاوية د
 ونخرج طوا الى ان نصطره مساويا لب ام ونخرج بلح وعلان في مثلثي دط

مثلث

مثلث مساويا لاضلعي بططرو زاوية م اعظم من زاوية طكون بل
 الطول من علان زاوية ليست اصغرى من قائمه و اب اصغرى من ربع والقوى الخارج
 من اب الى ح على قوام تقع اما على او على خارجا من ههنا الى ان يكون ب ح
 اعظم من بل م ح اعظم كثيرا من به ولان ح ط طه اذا خرجا الى ان ينفيا
 وحدث مثلث من نقطة ره و الملتقى وكان ضلعا الى الملتقى وه
 الى الملتقى معا اقصر من نصف دور يكون زاوية طه الى الخارج من الثلث
 اعني زاوية ره اعظم من زاوية ح رب المساوية للداخله التي بمساويا فمعد
 زاوية ره م ح مثل زاوية ح رب ويكون ب ح اطول من نه يكون ايضا اطول
 من نه رواذا وهما التقاطعي اب ح رب عمل ما من ان زاوية الح
 التي ليست باعظم من قائمه تكون اعظم من زاوية ح رب فكون زاوية ح
 رب اصغرى من قائمه وتمامها هي زاوية ح رب اعني زاوية ره اعظم من
 قائمه و ظاهرا ان داقل من ربع وكذلك دس الذي هو اقصر من د بل من
 ح د الذي هو اقصر من ح د يكون زاوية ح د التي هي اعظم من زاوية ح
 اعني زاوية اعظم من قائمه و زاوية ه اصغرى منها وه د ليس باعظم من ربع

٤٢

في كتاب
 في اثبات
 في اثبات
 في اثبات

في اثبات
 في اثبات

ملذلك يمكن ان يجمع من نقطة الى قوس α منه بعد ارجاعنا
 قوس بهاوى قوس β ولكن هي قوس γ في مثلثي α β ومع زاوية α
 β γ ومع متساويين α β γ وضلع α β γ المحيطان α β γ مساويان
 لضلعي α β γ المحيطين α β γ وزاوية α β γ الباقيتان اصغر من
 قائمتين لما زاوية α β γ فلان زاوية α β γ اعني زاوية α β γ ليست
 اكبر من قائمة وزاوية α β γ بعضها واما زاوية α β γ فلان في مثلث α β γ زاوية
 اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي α β γ اقصر من ربع ويكون زاوية
 α β γ حادة مثلثي α β γ رابع على ما وضعنا يكون هو مساويا لـ α β γ
 وفصل قوس α β γ في مثلث α β γ ربع α β γ التي هي اقصر من α β γ
 ربع المساوي لها ويكون زاوية α β γ منع اعظم كسر من زاوية α β γ ربع α β γ
 منع فكون α β γ منع اعظم من α β γ ويجعل α β γ مشترك فكون جميع α β γ اعني
 جميع α β γ اعظم من جميع α β γ اعني α β γ ماد α β γ وذلك ما اردنا
 وايضا يمكن زاوية α β γ للمثلث المذكور في الشكل
 المتقدم ايضا اصغر من قائمة وتبلغ α β γ من α β γ كان وقس α β γ

منع

نوجه كما كانت نقول فجمع ماد α β γ ايضا من جميع α β γ خط α β γ باصغر
 من α β γ زاوية α β γ قائمتين يمكننا ان نخرج قسا مساويا لـ α β γ
 نقطة فيما بين α β γ وذلك لما ان جعلنا نقطة α β γ قطبا وادنا بعد
 α β γ وقعت القوس خارج المثلث يكون زاوية α β γ قائية
 α β γ α β γ ومن α β γ نقط α β γ ولمقطع α β γ على α β γ فاذا اخرجنا
 قوس α β γ مساوية لما وعند ذلك نخرج α β γ مساوية لـ α β γ و α β γ
 α β γ مساوية لذلك فكون لتساوي α β γ متساوي زاوية α β γ بل
 فكون زاوية α β γ α β γ قائمة وتساويها زاوية α β γ α β γ في مثلث
 لكون زاوية α β γ ليست اعظم من قائمة وزاوية α β γ ليست اصغر من قائمة
 α β γ اعظم من α β γ وقس α β γ فكون قسا α β γ α β γ

في مثلث α β γ زاوية α β γ قائمة وتساويها زاوية α β γ α β γ في مثلث

في مثلث α β γ زاوية α β γ قائمة وتساويها زاوية α β γ α β γ في مثلث

من قوس رسمه في الشكل المتقدم فادن قسا مارك المساويين ان
 لك رس اصغر من قوس Γ خط المساويين لقوس رسمه وذلك ما اردنا
 ومعنى ان تدير هذا الشكل في سائر اصاف صور هذا الشكل اذا جعلت
 زاوية احاده اعني اذا كانت القوسان المتساويين مداره والمجموع اقل من
 او اكر من π ونصف Γ على رسين الحكم بمثل ما مر في اخر القاعده ونفيد
 مثلث Γ ولكن القوسان الموصولان مدح ونخرج Γ ط كما قدمنا ^{مطلوب}
 ان سين ان Γ اعظم من Γ فعمل على Γ زاوية Γ كزاوية Γ فيكون Γ اعظم
 من Γ وبفصل Γ ك مساو Γ وبخرج من Γ قوس كل كل كظا ^{سين} Γ و Γ
 ان مثلث Γ ل مثل مثلث Γ لتساوي زاويتي Γ و Γ زاويتي Γ و Γ
 هو المتساويين ل Γ وكون ضلعي كل خط اقل من نصف دارة فكون Γ مثل Γ ^{عظم}

من Γ وعلى ذلك القياس ان فصل ضلع Γ الى مداره المتساويين لكون
 Γ اعظم من Γ وذلك ما اردناه بعد مثلث Γ
 Γ قوس Γ ط على ان زاوية Γ كما كانت او لا ليست باعظم من قائمه وان
 ضلع Γ اعظم من Γ او ان مدح متساويان والمخطان تبين ان اب اصغر من
 مجموع Γ ط و Γ من زاوية Γ او لا ليست باصغر من قائمه فكون Γ اعظم
 Γ وبفصل Γ مثل Γ و Γ ط الى ان يصير Γ مثل Γ ونخرج Γ ط فكون
 Γ مثلثي Γ ط لتساوي ضلعي Γ ط و ضلعي Γ ط وزاويتي Γ ط ضلع
 Γ مثل ضلع Γ و Γ اعظم من Γ وتبين في نظيره هذا الشكل Γ اعظم
 من Γ وتبين ايضا بمثل ما بين هناك ان زاوية Γ اعني زاوية Γ ط
 اعظم من زاوية Γ و Γ مثل زاوية Γ و Γ من ان Γ اعظم
 من Γ لكونه اعظم من Γ فانه ممكن ان نخرج Γ ط الى Γ مساو Γ
 فكون في مثلثي Γ ط زاويتي Γ متساويين و ضلعا Γ المحيطان
 بزاويتي Γ متساويتين لضلعي Γ المحيطين بزاويتي Γ وكل واحد
 من الزاويتين الباقيتين اعني زاوية Γ اصغر من قائمه كما ذكرنا

عظم

من Γ قوس Γ ط على ان زاوية Γ كما كانت او لا ليست باعظم من قائمه وان

من Γ قوس Γ ط على ان زاوية Γ كما كانت او لا ليست باعظم من قائمه وان

ولذلك يكون المثلثان متساويتين وجميع مساويا لم ولكون ح ك م
 من ح م مساويا له لكون زاوية م ك اصغر من زاوية د ك م وزاوية م ك
 اصغر من زاوية د ك م وزاوية م ك اصغر كثيرا من زاوية ه ك م فكون
 م اعنى م ح اعظم من ه ك واذا جعلنا ه ط مشتركا يكون ك ط اعنى اب اصغر
 من م ح ط معا وذلك ما اردناه ثم يجعل زاوية اصغر من قائمه وسن
 مثل باسا في شكل با من المطلوب في هذا الشكل اقول لما كانت زاوية
 ح م من مثلثي م ح م حادة تبت لان زاوية ر اعظم من قائمه لكونها
 اعظم من تمام زاوية ب وقد مر بيان ذلك في الشكل العاشر وكذلك زاوية
 المساوية لزاوية ب وكل واحد من ضلعي ح م اقصر من ربع لكون ح
 اقصر من ط وهو اقل من ربع وكذلك كل واحد من مد هو فلما شين في شكل
 ك من اكون زاوية م ح حادة متساوية

وبعيد المثلث كما وضعناه اعنى على ان لا يكون زاوية د ا س باعظم من
 قائمه ولا اعظم ساقية باعظم من ربع ونخرج منه قيا ح ط مع القاعدة
 بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاوية القاعد وكان اصغر

ذلك القسي مع الضلع الذي انفصل مساويا للقوسين الوسطا من
 معانقول فالقطع المقصولة سلك القسي من القاعدة ومن الضلع الا يكون
 مختلفا اعظمها التي على الضلع ان كان الضلع المقصول اعظم الساقين
 وان كان الضلع المقصول اصغرهما باعظم القطع من القاعدة هي التي

على الضلع ايضا ومن الضلع هي التي على القاعدة فليكن المثلث الم و الضلع
 الاعظم الم والنقي المخرجه منها هي م ح ط د ك وليكن ضلع با مع قوس د ك
 مساويين لقوس م ح ط معا وعقول او لافاح من القاعدة اعظم م
 ك ونفصل ح ل مساوية ل د ك ونعمل على ل زاوية اليه كزاوية ح فكون
 ح مساوية ل د ك كما دنا فيا م ر و س ق م ك مع ط م مثل ا ب ومد اعظم من ب
 ونفصل ليس مثلها فيبقى س ا مساوية ل ط م ونخرج قوس س ع على الش

من ان يكون
 المثلث
 متساوي
 الساقين
 او
 متساوي
 الزوايا
 او
 متساوي
 الجوانب

او
 متساوي
 الجوانب
 او
 متساوي
 الزوايا

للمذكور فكون لكون اس مثل مط وذاويتي س اع مثل زاويتي مط و
 سع و اقل من نصف داي فاع مثل طوع و اصغر من ح ل اعني ك فسقح
 اعظم من ط ك وذلك ما اردناه
 ويعد
 المثلث مع القسي الخارجة بقول بل ايضا اعظم من د ففصل ال مثل ط ك
 ونخرج ما يجعل ام مثل د ونخرج من ط د فكون مثلثا امل يحيط متساويين
 ونخرج ط د ويجعل د مثل ح فكون ط د مثل د ونخرج بل د ووصلما
 لم ل مثل ضلع ط د و زاوية بل اعني زاوية ط و ك اعظم من زاوية ط فكون
 بل اعظم ح ام ونخرج ط فكون اعظم من بل واعظم كثير من رز و بنين
 ان زاوية د اعظم من زاوية د ح التي هي اعظم من قاسه مثل ما قلنا في الشل
 العاشر من هذه المقالة فعمل زاوية د ح مثل زاوية د ح ويكون زاوية
 د ح اعظم من قاييه و ط اعظم من ح فاذا اخرجنا الى ص مع بعد لنا
 من د ق س نضع مثل ب ح و وقعت خارجا من مثلث د ح مع مثل د
 ويكون في مثلث د ح ه ذ زاوية د ح ه مساوية ل د ح وكذلك
 ضلع ا ب ح ب لضلعي ه ذ و زاوية ا ب ح ه ذ الباقيتان

مساوية لقائمتين اما زاوية د ح فلان زاوية و باليست اعظم من قاييه
 و اما زاوية ه س ب فلان زاوية ه س ب ليست اصغر من قاييه وكل واحد من
 ضلعي ه س ب اصغر من ربع فلذلك يكون ب مساويا لس ولان ه س اعظم
 من ه ب يكون ه س اعني ب اعظم من د وذلك ما اردناه
 وبعد المثلث ولكن الان القوس المفضولة
 قوس ا ب و هي اصغر من ط فليكن بل مساوية ل د ونخرج قسي د ح ح ط و ك
 على الشرط المذكور و بقول او لا ح و ر ك معا اعظم من د ح ط معا فلفصل
 بل مثل د و د م مثل ط و د ر مثل ا و نخرج من د فقطه ل م و قسي ليس
 مع مسقطه مع القاعدة ب و ايا مساوية ل زاوية ا فلان في مثلثي د ل س ح

من ان
 هذا
 هو
 الذي
 في
 هذا
 الكتاب

هذا
 هو
 الذي
 في
 هذا
 الكتاب

ذلك هو ان كما مثل زاوية اكانت زاوية راس اصغر منه

اقول وهذا الشكل هو الرابع عشر في نسخة ابن عراق فان كان

زاوية د كم و زاوية ر ح مساويتين لزاوية ا كانت زاوية ه ط اصغر من زاوية

او متصل ل مثل ح و مخرج ل على زاوية مثل ح فكون لم مثل ر و من

اعظم من ن د اعني ر ف فصل م م مثل م و مخرج اس فكون لتساوي

سد ه و تساوي ال ط و تساوي زاوية م ح ل زاوية سال مثل زاوية

ه ط فزاوية ه ط اصغر من زاوية ا وذلك ما اردناه وهذا الشكل هو الخامس

عشر في نسخة ابى نصر بن عراق

كل مثلث يكون كل واحد من ضلعيه ليس اكبر من ربع دائرة وكل واحد

من زاويتي قاعدته اصغر من قائمه وعصل من احد ضلعيه قوسان

متساويان غير متباينين واخرج من اطرافهما قسي محيط مع القاعد

بزاويا مساوية لزاوية القاعد التي على وضعهما ملك القسي فصل

من القاعد قوسين مختلفين اعظمهما التي على الضلع الذي لم

يفصل فليكن المثلث الم و كل واحد من ل و م ليس باعظم من ربع

بزاويتي ا ح اصغر من قائمتين وليكن م د ر متساويتين ومخرج م ح ه ط

و على ذوايا مساوية لزاوية ا نقول فاح اعظم من ط ك وذلك لان ط ا ما

ان يكون مساويا ل ب ا و لا مساويا ل م ا ولا يكون فليكن ا و لا مساويا ل م ا

ولا يكون فليكن ا و لا مساويا ل م ا ومخرج م ن نقطة ب م د ر قسيان موم

على ا د على قوام و ح قسي م د ر

م ن د ر و ولذلك يكون ال ط ر

متساويتين و ا د ضعف ر ل

وكذلك م د ضعف م و م ق

ل ح ضعف ل و م مثل س ن ان

ط ك ضعف ن س ولان في مثلث ل ح زاوية ب ليست باعظم من قليلة ول

الحد ساق ل م ا طويل من ربع وقد فصل م د مثل م ب فكون ل م اعظم

من ل م فضعفها كذلك فاد ن ا ح اعظم من ط ك وذلك ما اردناه

وهذا الشكل هو السادس عشر في نسخة ابى نصر بن عراق وليكن ل ط

اصغر من ا ب نقول فاح ايضا اعظم من ط ك فلان ا ب اعظم من ل م يكون

والسادس من المقالة الثانية من أكثر ما ودوسوس ما به سبني

الخامس احدثه بن الحكمين

ومنه تعلم في المهمه ان حقيقه

کل قوس بقرب من نقطه

الانقلاب من المثل

مكون اصغر من

حصه كل قوس ساويه ويكون ابعدهما من الميل وسين في السادس

اوليهما ومنه يعرف ان حصه القوس القهريه من المطالع في الكره

المستقيمة يكون اعظم من حصص القوس البعيدة المساوية لها وذلك

إذا جعلت r في هذا الشكل من فلك البروج و ω من معدل النهار

والمادة بالقطب وهي نقطة من دوائر الميول اذا تقاطعت دوائر ان

عظیمیان علی کره و فصلت من احد یہ ماقسان متساوینان

متساويا البعد عن نقطة المقاطع واخرجت دوائر عظام من

نقط احدى الدائرتين الى اطرافها فانها فصل من الدائرتين

توسین متساو سین فلکن الدار فان اءه محل مساطعین علی و لیکن

بـه قوسين متساويين متساوي العدد عن نقطه اعني يكون عدد

من مل بعد رولكن دا ولا قطب داية اوه ولخرج منها قوداج

و بطرله دله بقول و صلح کل متساوینان فلان فی مثلثی احاطه ل زاوی

متساویان و زاویاتی افشان و مساویان کن

ومثله ما بين ان طر ك مساومين فسق طر مساومين ثم لكن

قطب دایره مجهول و مخرج القوسی ولان فی مثلث ABC زاویاتی B و C

متساویان و زاویاتی قائمه و ۶۱۷ متساویان و احاطه

نصف دائرة لان كل واحد منهما اقل من ربع كون $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ متساو

ومثله من ان سطح ك متساويين ويبقى كل متساويين وذلك
 ما اردناه اقول وهذا الشكل ماسع عشر اشكال الى مصدوره عرف
 في الهه ساوي مطالع القسي المتساوية من تلك البرج المتساوية
 البعد عن نقطة الاعتدال في الفلك المستقيم وساوي ميل تلك
 القسي وعكسهما اعني ساوي قسي البرج من ساوي المطالع والميل
 وذلك اذا جعلت الدائرتان منطبقا في الحركتي وعرفت انضاساوي
 سعه المشارق والمغارب وبعد ملاب النهار التي المذكور المتساوية
 وعكسهما اذا جعلنا داي في معدل النهار والافق

اذا ما است دايه عظيمه على كره احدى الدوائر
 المتوازيه وفصلت منها قواسم نقطه الماس واعظم المتوازيه
 متساويين ودرجت داي ونمراطها فهما من المتوازيه ومن العظام التي
 اما من سطح المتوازيه واما ثاس دايه بعينها من المتوازيه اصغر من التي
 ماسها العظمه الاولى ويكون مثل تلك العظام على اعظم المتوازيه في
 قاسها الى الجهة التي اليها مائت العظمه الاولى فان القسي الى فصلها

المتوازيه من العظام مختلفه ويكون منها ما هو اقرب الى اعظم المتوازيه
 اعظم مما هو ابعد والقسي التي فصلها العظام من اعظم المتوازيه ايضا
 مختلفه ويكون منها ما هو اقرب الى المقاطع الذي من العظمه الاولى
 واعظم المتوازيه اصغر مما هو ابعد فليكن اب العظمه بماسه المتوازيه
 على اوج د اعظم المتوازيه ولنفصل من اب قواسم نقطتي ب قوسي ط ك
 متساويين ولهم اطرافهما من المتوازيه كس لع صف ومن العظام التي
 اما من سطح المتوازيه واما ثاس لواءه اصغر من ايه ما مله الى الجهة التي مائت القسي
 اب في قياسها على ايه وايطر كوش مب بقول فقه اعظم من شط فلان في
 الثلث طوره ناويه فليست باصغر من قايه وضاعى وطلب اصغر من ربعين

يكون كل واحد من زاويتي قطب اصغر من قاييه ولان لمسطر ربعين
 وطب اعظمهما وقد فصلت منها ط ك لم متساويين واخرجت منها
 قسي يحيط مع د ا و ا مساوية لزاوية ط ك كون ف د اعظم من شت و هو احد
 المطالب و مجموع ط ك ل ت اصغر من مجموع ك ز كس فتكون لذلك ط ك ف د اصغر من
 س ه ع ف و كون لذلك ف د اعظم من ط س وذلك ما اردناه اقول وهذا شان
 ما ذكر في الشكل السابع. والآن من من المقالة السابعة من الاكرو وهو شكل ك
 في نغمة الى بصرا ما الحكم الاول فهو شان ما ذكره في الشكل السادس ولما الحكم
 الثاني فهو شان ما ذكره في الشكل السابع واذا اقم بمقام معدل النهار و ا ب
 مقام دائرة البروج وموازاة ا ب م د ا ر ا ح د ي عطى الاقطار من الموازية ^{التي}
 مقام اعظم الابدتها الظهور والحقا وكل واحدة من عظام ط ك كس مقام
 الاق في عند نقط ط ك ل م عليهما من في الهيئته من كون ف د اعظم من شت
 وهو الحكم الاول اختلاف مطالع الشمس المتساوية من البروج التي يكون
 قها من اول الحدي و ا ل السر طان في الافاق التي عروضا اقل من علم
 الميل كله وكون حصه الاقرب الى المنقلب اعظم من حصه البعد ومن كذا

مع اعظم من سطا وهو الحكم الثاني ان سبعة شادتها و مدارها مختلفه
 و حصه الاقرب من الاعتدال اعظم من حصه البعد منه و اما في النصف
 الاخر فلا اجل ان اشراط اعنى كون زاوية ط ليست اعظم من قاييه و كون كل
 واحد من ط ك ط ك اقل من ربع ومثل زاوية ه الى جهة زاوية ك لا يجب ان
 يجمع فلا يطر والبرهان ولا سمي الحكم ولكن لبيان يساوى د و ا ب ف
 د س ب ا ق ط المثلث و ا ب د و ا ب د متوازيين و د ح اعظم الموازية و لهما من
 عظيمه د ب د ا ي و د ا على ب و نخرج ا ر ط ف هي كونهما ماره لقطب او نقطه
 س ر لقطب د ا ي و د ا و لكونها ماره بنقطتي د ا ي و د ا و د ا ي و د ا ي و د ا ي
 فنقطتها د ر ح قطب د ا ي و ا ب ط و زاوية د ر ح ط ك فاعشان و د ر ح ط
 د ر ح و د ر ح و مقدار زاوية د ر ح و هو ف د ر مثل عظم د ر ح على اعظم
 الموازية م لكن عظمها ك د م مماستين ^{الموازية} الموازية ر ه على نقطتي ر ه و نخرج
 ا ر ل ا ه فتكون ما ذكرنا فاذا وينا ك د ك د ف ا ميتين و ل د ك ربعين
 و ر ل قد د مثل د ا ي و ك د على اعظم المتوازية و كذلك ه في مثلث
 ه م و لكون ب ط اعظم من ر ل يكون زاوية ر ك د اصغر من زاوية ب ط ^{فتكون}

في هذا الشكل
 كذا
 كذا

كذا

مثل كل عظيمه مما س موازنه اعظم على اعظم الموارد اكثر من مثل عظيمه
 مما س موازنه اصغر منها ويكون رله متساو سين تكون زاويتا ركل
 همه متساو سين ويكون مول الدوار العظام المماسا مثل موازنه بعينها
 على اعظم الموارد متشابهه فلذلك كانت في الشكل دوا مامه دس رمتا
 وزاوية اوقه اصغر منها اذا مامت

دائره عظيمه في كره احدى المتوازيه وفصلت منها قوسان متساويان
 فيما بين نقطه المماس وبين اعظم الموارد ورسمت دوا مامه بالهما
 من المتوازيه ومن العظم التي مما س دايه من الموارد هي اعظم من و
 اولى الموارد وليس يجب ان تكون مثلها الى الجهه التي تمثل اليها
 العظيمه الاولى فان المتوازيه بفصل من العظام فسل مختلفه اصغر
 مامه من اعظم المتوازيه والعظام ايضا بفصل من اعظم المتوازيه
 قسا مختلفه اصغر مامه من اعظم المقاطع بين العظيمه الاولى
 واعظم المتوازيه فليكن عظيمه اب مماسه لموارد رره واعظم المتوازيه
 بقه ولفصل من اد طك لم متساو سين ولير بها كس لع هف من المماس

وطه كولس من العظام المماسه جميعا للدائره من الموارد اعظم من
 دائره اءه رفقول ان قوس مع اصغر من سط وان ب شه اصغر من رقه فلان
 في مثلث طبعه ضلع طعه مما س دايه اعظم من التي مماسها طبعه كون مثلها
 على رء اعظم من مثل طبع عليها فكون زاوية طبعه اعظم من زاوية طبعه
 وطفه اعظم من طبعه وكل واحد منها اصغر من ربع دايرة وفصلت رلك
 لم متساو سين واخرجت منها قسي بمقطع رءه روا مامه لزاوية قبه

من التي هي سطر بها قوس رءه اعظم من شت ويكون طبعه

معا اعظم من كركش معا عظم من سقه عظم ويكون لذلك سطا
اعظم من عظم وذلك ما اردناه

اقول ان كان مثل

الدوائر الى الجهة التي فيها مثل اب كان الامر على ما في الصورة الاولى
ويكون ط اصر من طه وكل واحد منهما اقصر من ربع وزاوية ^{اعظم} ^ب

من قائمه وزاوية ط اصغر منها مسان ان في اعظم من شت لما في شكل

د ط ا من هذه المقالة وسط اعظم من عظم لما في شكل ط منها وان

كان مثل الدوائر الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة الثانية ويكون

زاوية قه اقل من زاوية ما التي هي اصغر من نصف قائمه ويكون زاوية

ط اعظم من قائمه وحب كون د واما المثلث اعظم من قائمتين وينفذ

اذا كان كلا واحد من ضلعي طه اقل من ربع واددنا ان س من الحكم

اخرجنا قوس قه وجعلنا ط مساويا لطه وكونك ولص للشه

ومنه طه واخرجنا الموازيه الى نقطه دح ي حصلت مثلث طه دح

ط اصر من ضلع طه وكل واحد منهما اقل من ربع وزاوية طه اعظم من

قايه وزاوية طه اصغر منها وسن شكل ط ان طه اعظم من ح ح اعلى ^{س ط}

من عظم من ح ح من ح ح قبين شت ولذلك قال تالما لاننا وس س ان مثل

الدوائر الى الجهة التي بها العظمه الاولى ومد ^{الشكل}

هو الحادي والعشرون في نسخة الى مصر و يعرف في الهند اختلاف

حصص مطالع النفس المتساوية من دايه الريح في الافاق التي ^{منها} ^{مدعو}

على تمام المثل كله واختلاف سعه مشارقها ومنعاريها فان الموارد التي

ماسها الافق في هذه الصورة اعظم من التي ماسها نقطة الانقلاب

ولاجل ذلك يكون زاوية ه اصغر من زاوية ب عند محالف جهتي المثلثين

مالا لاننا ووس في اخر الشكل ونعلم بما قلنا ما يجب في عكس ذلك ^{معنى}

د مالوم عند دوس مساوي قطع القاعدة او مساواه مجموع الضلع الذي

انفصل مع القوس الصغرى للوسطين من الاختلاف في قوس الداي ^{العظمى}

وغیر ذلك مما شغل عليه الاشكال المقدمه وهذا اخر المقالة الثامنة في ^{النقطة}

كتبنا اشكالا ما لم يحرم على الخواشي

المقالة الثالثة ولقطع قوس مهد قوس ه دفما بين قوسي راج بر او كل

واحد منها اصغر من نصف دايه ^{منه} نقول فنته وترضعف ادا الى دمر ضعف

موله من نسبة وترضعف الى وترضعف ر ومن نسبة ق وضعف ر الى
 ضعف ب. اقول وفي بعض النسخ سهون وترضعف القوس سطر القوس
 والمحدثون يستعملون النسب في انصاف هذه الاوتار ويسمونها
 حو ما والحب نصف وترضعف القوس وهو للعمود الى درج من احد
 طرفي القوس الواقع على القطر المار فيها الآخر ولا يستثنون الاستثناء المذكور
 يكون كل قوس اصغر من نصف دايه واما اخرى على عادتهم فيكون
 الدعوى ان نسبة حب قوس ا الى حب قوس د موله من نسبة
 قوس ا الى حبيب قوس ر ومن نسبة حب قوس هـ ومصلاب
 مداره وليكن مركز الكرم ومصلح ر فنقطع ا ب على س وج هـ ونقطع

طرح

مد على ل وج ر ويكون مع ا ر في سطح دايه ا ر هـ واذا اخرجناهما فاما ان سلا
 واما ان يكونا متواريين وليسلا فسا اولا على ط وتكون ك ل ط لكونها
 في سطح دايه ر هـ ومثلث امد على خط مستقيم هو فصلها المشترك وهو
 خط ك ط ويحدث شكل وطل من مقلع خطي يد ط ك على ل فيما بين خطي
 ما ط ويكون فيه سدا ك الى ل موله من نسبة ا ط الى ط ر ومن نسبة
 ر ل الى ل ك اساء ينسب ونسبة ك الى ك كنسبة حب ا الى حب
 د ونسبة ا ط الى ط كنسبة حب ر و نسبة ر ل الى ل كنسبة حب
 ر هـ الى حب هـ فاذن نسبة حب ا الى حب د موله من نسبة
 حب ا الى حب ر ومن نسبة حب ر هـ الى حب هـ وذلك ما اردناه
 لم يكن لهم لكن هو ا ر متواريين فكون ك ل الذي هو مع هـ في
 سطح دايه ر هـ ومع ا ر في سطح مثلث امد امواد الكل واحد منهما
 لانه لو بقي هـ على مثل منقط الكانت فقطط مع فقطط ا ر في سطح ك
 امد ودايرة ا ر هـ ولو بقي ا ر عليها الكانت مع فقطط ح ر في سطح دايه ر هـ
 ا ر هـ وعلى التقديرين سلا في خط ا ر هـ عليها هذا حلف و ل و ا ر

عمر

اركل يكون نسبة الك الى ك ب اعني نسبة حب ا د الى حب د ب كنسبه د ب الى
 ب اعني نسبة حب د الى حب ب ولكون ا د مواز ل ب يكون قوسا ا د
 معا كصف دايره وحاصلها مساويين ولكون كل نسبة مولد من نسبة
 مثالها ومن نسبة المل يكون نسبة حب ا د الى حب د ب مولد من نسبة
 حب ا د الى حب د ب التي هي نسبة المل وكسبه حب د ب الى حب د ب
 التي هي مثالها وذلك ما اردناه اقل ومن المحتمل ان يكون ثلاثي هو
 في الجملة الاخرى

ونخرج من ا د الى غام النصف
 اقيان عند معظم من الفل
 ونبين بمثل ما تكون لذلك على خط مستقيم يكون في الشكل ط ل ف
 الك الى ك مولد من سدا ط الى ط ل ومن نسبة د ب الى ك ويكون نسبة

الى ط كنسبه حب ا د الى حب د ب التي هي نسبة حب ا د الى حب د ب
 فاذن نسبة حب ا د الى حب د ب مولد من نسبة حب ا د الى حب د ب
 من نسبة حب د الى حب ب واعلم ان هذا الشكل يسمى بالقطاع فالله
 من القسي العظام كشكل ا د هو القطاع الكوي والدي من الخطوط المستقيم
 كشكل الطل هو القطاع السطحي وقد اورد في كتاب المجسطي لان له في علم
 النجوم عنا عظيما و يعرف هناك النسبة المذكورة وما مشاكلها بالتفصيل
 واذا خرج قوسا ا د الى ان سلا فاعلى د مثلا وكان جيبا قوسى د ب
 واحدا وكذلك جيبا قوسى د ب صادف في قطاع د ب من نسبة حب

ا د الى حب د ب مولد من نسبة حب ا د الى حب د ب من نسبة حب د الى

مع فيعرف هذه النسبة ومشاكلها بالركب ولسان النسبة
 المذكورة في القطاع السطحي بعد شكله مجردا عن سائر الخطوط ويخرج من
 امة مواد له الى ان يلقى ذلك على به فيكون لنشابه مثلثي اكد بك
 نسبة اكد الى ك كنسبة ان الى بل الى هي مولود من نسبة ان الى ردا
 نسبة اطا الى طل لكون مثلثي اذط ربط تشابهين ومن نسبة رل الى
 ل فادن نسبة اكد الى ك مولود من نسبة اطا الى طل ومن نسبة رل الى

ولكن ايضا لبيان ان نسبة نسب هذه الخطوط كنسب حبوب
 القسي من القطاع الكروي ابر قوسين من دائرة مركزها ر و ق ا
 ط واخرج ر افافيه على رصول كنسبة ر الى ر كنسبة حب قوي
 ابر الى حب قوي ا و ذلك لان اخرج من نقطتي ر عمودين بروج

على ارفيكومان جيب للقوسين المذكورين ويكون لنشابه مثلثي

ب ذ ر ه نسبة ر ح الى و كنسبة ر الى ب ولسان ان كل نسبة مولود
 من نسبة مثلها من نسبة المثل تعرض نسبة ما كنسبة الى ب ولكن
 ر مساو ل كنسبة مولود من نسبة الى ر الى هي مثل نسبة الى ب
 ومن نسبة ر الى ب الى هي نسبة الميل
 ر ص ل ولان كل نسبة مولود من نسبتين كنسبة الى ب المولود من
 نسبتين ر الى ر و ه الى ب يكون احدى ثمان عشرة نسبة مثلا ر ه ر ب
 مولود من تلك الاشكال لعينها وذلك لان نسبة ر ح الى ر الى سطح
 ر في و مولود من نسبتين ر الى ر و ه الى ب و اذا كانت نسبة الى ب
 كنسبة ذينك السطحين كان الجسم الذي من ضرب ا في سطح في

و مساويا للجسم الذي من ضرب ب في سطح ح في و نسب ارتفاعا
 الجسمات المتساوية كنسبة قواعدها على المتكافئ فكما جعل اب
 ارتفاعين حتى كانت نسبة الى ب كنسبة سطح
 ح في الى سطح د في والتي هي مولفة موجه من
 نسبتى ح الى ر و ه الى و وبوجه آخر من نسبتى ح الى و و ه الى ر
 كذلك امكن ان يجعل غيرهما ايضا ارتفاعين مثلا ان جعل من
 الجسم الاول و من الجسم الثاني ارتفاعين صادت نسبة ر الى
 ح كنسبة سطح ب في ه الى سطح ا في والتي هي مولفة و بوجه اخر من
 نسبتى ب الى و و ه الى ا فاذا احدث كل واحد من اقدار ا و ر و مع كل
 واحد من اقدار ب و ه وجعل ارتفاعين للجسم المذكور حصلت
 سبع نسب يثالف كل واحد منها من نسبين على وجهين كما
 ذكرنا في المثال فصرنا الى عشرين نسبة مولفة في تلك الاكاد
 بعينها وقد مكن بذلك بيان جميع تلك النسبة في خطوط
 القطع السطحي و حبوب في القطع الكرى ثم ان يساوى القدران

من اقدار الجسمين المذكورين يساوى سطح الاقدار الاربعه الباقية
 لانا اذا جعلنا القدرين ارتفاعين صار السطحان قاعدتين و
 كانا متكافئين للارتفاعين و حصد يكون اضلاع السطحين
 ايضا متناسبة على المتكافئ وبالعكس ان يناسب اقدار اربعة
 تكون اضلاع السطحين من الجسمين على المتكافئ يساوى الباقيان
 لكونها ارتفاعين و من هذا الموضع استحدثت الامير ابو نصر شكلا
 يقوم مقام القطع و لقبه بالمعنى مه ان كل مثلث من قتي
 دوير عظام يكون فيه زاوية قائمة
 واخرى اصغر من قائمة فان نسبة جيب
 وتر القائمة الى جيب وتر الزاوية التي

هي اصغر من قائمة كنسبة الجيب كله وهو جيب الزاوية القائمة
 الى جيب الزاوية المذكورة فليكن المثلث ا ب ج والزاوية التي هي اصغر
 من قائمة زاوية ا و القائمة زاوية ب فنقول نسبة جيب ح الى جيب
 ح ب كنسبة الجيب كله الى جيب زاوية ا و لخرج اح اب الى تمام الاربع

جيب Γ اعني نسبة جيب Γ الى جيب Γ كنسبة جيب Γ الى حساب
 اعني نسبة جيب Γ الى جيب Γ واذا ابدلنا كانت نسبة جيب Γ الى
 جيب Γ كنسبة جيب Γ الى جيب Γ او ايضا ان كانت زاويتنا
 ارم متساويتين ونسبة جيب Γ الى جيب Γ كنسبة جيب Γ الى
 جيب Γ ردقول فكون زاويتنا ارم متساويتين واما ما
 لعام من لاما اذا علمنا مثل ما تقدم كانت نسبة جيب Γ
 الى جيب Γ كنسبة جيب Γ الى جيب Γ واذا ابدلنا كانت نسبة
 جيب Γ الى جيب Γ كنسبة جيب Γ الى جيب Γ ولان في القطع
 المذكور نسبة جيب Γ الى جيب Γ مولفه من نسبة جيب
 Γ الى جيب Γ و من نسبة جيب Γ الى جيب Γ وكان منها
 حوسب ط Γ الى Γ الادعه متساوية بقى Γ الى Γ مساوياً
 للمب وان ساو ما كانت زاوية Γ مساوية لزاوية Γ وكانت زاوية
 Γ اعني زاوية Γ مساوية لعام من وان كانا كنصف دائرة كانت
 زاوية Γ مساوية لزاوية Γ اعني زاوية Γ ما اردناه اقول

العكس في النسخة التي ارفام اعدادها بالسواد شكلاً بانفراده ولهذا
 الشكل عكس اخر لم يذكر في الكتاب وبني عليه بعض المسائل
 كما يحى ذكره وليكن لسانه في مثلثي Γ زاويتنا Γ غير متساويتين
 لكنها مساويتان لفامتين ونسبة جيب Γ الى جيب Γ كنسبة
 جيب Γ الى جيب Γ ردقول فزاويتنا ارم متساويتان واما ما
 لفامتين ونخرج Γ وجعل Γ مساوياً لرو Γ على زاوية Γ
 مساوية لزاوية Γ ونخرج Γ الى ان يلقى Γ على Γ ويكون مثلثا
 Γ و Γ متساويين لساوي ضلعي Γ و زاويتي Γ و زاويتي
 Γ وفيكون زاوية Γ كزاوية Γ و ضلع Γ و ضلع Γ و ضلع Γ
 Γ ان وقعت نقطه Γ على نقطه Γ كافي الصورة الاولى
 كانت ساوي سبي جيب Γ الى جيب Γ وجيب Γ الى جيب Γ اعني الى جيب
 Γ و اما ما و من وكانت زاوية Γ مساوية لزاوية Γ اعني زاوية Γ وان
 تقع نقطه Γ على Γ وقعت فيما بين Γ او خارجا عنها كافي الصورة
 الاخرى ولنقطع ما على Γ فكون في قطاع Γ نسبة جيب Γ الى

جيب ط اعني نسبة جيب ر ه الى جيب ه و لكون النسبة الثالثة
 مثل الاولى يكون النسبة الثامنة وهي نسبة جيب ا ك الى جيب
 ط كنسبة الميل فكون جيب ا ه مساويا لجيب ك ه والاعلى ان كانا
 متساويين كانت زاوية ا مساوية لزاوية ح اعني زاوية ر وان كانا
 معا كنصف دائرة كانت زاوية ا ح اعني زاوية ا ر مساوية لزاوية
 ك مثلث كانت زاوية ا ح من زاوية ا فاعدتهما
 قائمتين والاخران منها مساويين غير قائمتين فيه جيب الضلع
 المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في احد المثلثين مولدة من
 نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة في المثلث
 الاخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث
 الاول الى جيب تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الاخر فليكن
 المثلثان ا ب ر ه والقاسمان منهما زاويتي ا ر والمتساويان
 القامتين زاويتي ر و ونخرج ا ب ر ه الى نقطة ح ط وهما قطبا
 القاعدتين نقول فنسبه جيب ا ب الى ا ر مولدة من نسبة جيب

ر ه الى جيب ر و ومن نسبة جيب ط الى جيب ه ط فليكن

٤٢

اعظم القاعدتين ا ف فصل منهما ل م ل ر ك ونخرج ح ك ل
 فكون مثلثا ا ب ر ه ر ه القائمة بين و ضلعي ر ل ر و مقي ك ومثلا
 ل ط وفي قطاع ا ح ك تكون نسبة ا ب الى ا ر مولدة من نسبة
 ك الى ط ومن نسبة ط الى ح ك وكل ساوي ه ر و ط ساوي
 ك و ح ك ساوي ط ه فنسبة ا ب الى ا ر مولدة من نسبة ه ر
 الى ر و ومن نسبة ح ك الى ط وذلك ما اردناه

كل مثلثين ساويين زوايا قاعدتهما كل
 لطرهما ولم يكن زاوية منهما القائمة واخرجت قوسان من ر ه
 قاسمان على قواعدهما على قيام فان حيوب الضلع التي تكون بين

موقع العمود ودد ابا القاعدة من القاعدة متناسبة النظائر
لنظائر فليكن المثلثان المار بهما زاويتي ا و زاويتي
ح د ولا واحد منهما بقامة ولخرج من نقطتي ب ه قوسا هط

فامن على قاعدة ا ح رد على قوائم بقول فنسبه جيب ا ح
جيب ح كنسبة جيب ر ط الى جيب ط د ولخرج ب ط ه الى هط
ا ح ر د وهما ا ح و لكون زاويتي ح ط قائمتين وزاويتي ا ر متساويتين
مكون نسبة جيب ح الى جيب ح ا مولفه من نسبة جيب
هط الى جيب ط ر ومن نسبة جيب مك الى جيب ه ل وايضا
لكون زاويتي ح ط قائمتين وزاويتي ح د مساويتين يكون نسبة
جيب ر الى جيب ح مولفه من نسبة جيب هط الى جيب ط ر

نسبة جيب ر ك الى جيب ه ل واذا كان ذلك كذلك كانت نسبة
جيب مك الى جيب ه ل مولفه ماره من نسبة جيب ر الى هط
ومن نسبة جيب ط د الى ح او ثاره من نسبة جيب ح الى هط ايضا
ومن نسبة جيب ط ر الى ح و ه ل في المشتركة لفنت نسبة جيب ط ل
الى ح ا كنسبة جيب ر ط الى جيب ط د وذلك ما اردناه ومن امثلة هذا
الشكل علم الهيئة ان نسبة جيب مطالع الفضي المتساويه
المبتدئية من نقطه الاعتدال في الافق المستقيم الى جيب تعديل
مهاد تلك المطالع في جميع الافاق واحدة وذلك اذا جعلت ا ح ط
منطقتي معدل النهار وفلك البروج و ا ب افق ما و ح من
دايره الميل وكذلك ط ر ه في المثلث الاخر

فيها زاويتان قائمتان وزاويتان متساويتان كل واحد
منهما اصغر من قائمه وكان كل واحد من وتري الزاويتين الباقيتين
اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين
بالزاوية الحادة الى جيب الفصل في احد المثلثين كنسبة جيب

مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل
 بينهما في المثلث ^{الاعرف} فلكن المثلثان ^{الاعرف} اذ رده و الفاسان
 منها زاوية واحدة و الزاويتان المتساويتان زاويتي ا ب
 ر د و كل منهما اصغر من قائمه وكل واحد من ضلعي ^{صغرى} ا ب ر د
 من ربع فنقول ان نسبة جيب مجموع ا ب ر د الى جيب الفضل
 بينهما كنسبة جيب مجموع ر د ر د الى جيب الفضل بينهما
 ولنخرج ا ب و نجعل ا ب م ل ا و بمصل من جيب ا ب ايضا
 مثلها و رسم على قطب ر و بعد ضلع المربع قوس ر د و
 ا ب ا ك ا م ا ر ر ه ا ك و نخرج ب م ر د فهما نصفان زاويتي
 ا ك س ب م و يعمل مثل ذلك في مثلث ر د ر د لان زاويتي ج س
 قائمان يكون قطب الدايه ا ر س و ج س ربعا و ايضا يكون
 ط قطب الدايه ر د ش و ط س ربعا و لان زاويتي ا ك س ب م
 و مجموع زاويتي ا ب م و نصفهما فهي قائمة وكذلك زاوية ر د ت
 و لان ر قطب ر يكون زاوية ر م ايضا قائمه و يكون م قطب ر

وكذلك زاوية ر د ت و لان ر قطب ر يكون زاوية ر م ايضا
 قائمه و يكون م قطب ر و كذلك يكون ر قطب ر ت وكل
 واحد من ج س من ط س قش ربع و ج م س ر متساويتان
 وكذلك طفه ش ت و لكون زاويتي ا ب س و ش ا عني زاويتي ا ب
 ر د متساويتان يكون ايضا فهما ا عني قوسى س ت ش متساويتان
 وكذلك س قش متساويتان و ج م طفه متساويتان قال
 فنسب ما قلنا ^{قد منا} يكون نسبة جيب ا ب الى جيب ا ك كنسبة
 جيب ف ه الى جيب ر ه اقول هكذا وجدت في النسخة التي
 ارفاها السواد و اما في النسخة التي ارفاها بالحمر فهي كذلك و لا
 قد خرج من نقطة ا الى قوسى ا ب ج س ر قس ا ح ا م ا س ا ه يكون
 نسبة جيب قوس ا ب الى جيب قوس ا ك مولمه من نسبة
 جيب قوس ا ب الى جيب قوس ا و من نسبة جيب ا ب الى جيب
 قوس ا ك و من نسبة جيب قوس ا ك الى جيب قوس ا ك
 وهذه النسبة مثل النسبة مثل المولمه من نسبة جيب

قوس ل الى جيب قوس ل و من نسبة جيب قوس ل الى جيب قوس
 ك وذلك لان جيب قوس ل مساو لجيب قوس ك وهذه النسبة
 مثل النسبة المولفة من نسبة جيب قوس ل الى جيب قوس س من
 نسبة جيب قوس س الى جيب قوس ح وكذلك من ان نسبة جيب
 قوس ف الى جيب قوس هـ مولفة من نسبة جيب قوس ل الى
 جيب قوس ث من نسبة جيب قوس س الى جيب قوس
 طه وقد بين ان قوس س مساوية لقوس طه فش
 فيكون لذلك نسبة جيب قوس ل الى جيب قوس د كنسبة
 جيب قوس و الى جيب قوس مع وذلك ما اردناه فهذا ما وحده
 في هاتين النسختين ولقد علم ان هذا البرهان مقدمه هي ان
 نسبة جيب كل ضلع مثلث الى جيب ضلع اخر منه كنسبة جيب
 الزاوية الموضوعة بالضلع الاول الى جيب الزاوية الموضوعة بالضلع
 الاخر فاما كن مثلث ا ب و نخرج في الجهتين الى ان يصير كل واحد
 من د هـ و عا و س هم على قطبي ف بعد الربع قوس هـ د

ما الى د لكون د هـ مقدار زاوية د و ح مقدار زاوية د و ح بقول
 نسبة جيب با الى جيب ا ب كنسبة جيب ح الى جيب هـ و
 هـ د الى ان يلصقا عند ط فيكون ط قطبا لقوس هـ ح و يصل
 ط و نخرج الى ك فهو يقع على هـ على د و اما فامه وفي قطاع ط و نسبة

٥٨

جيب ط ك الى جيب ك ا مولفة من نسبة جيب ط الى جيب ح و من
 نسبة ح الى جيب د او اذ جعلنا جيب ط ك ط ا ارتفاعا للمثلثين و
 ما مساويان صار سطح جيب ح في جيب د اك من جيب ح في
 جيب ك ا وايضا في قطاع ط هـ نسبة جيب ط ك الى جيب
 ك ا مولفة من نسبة جيب ط الى جيب ر و من نسبة جيب ر و
 الى جيب د او اذ جعلنا جيب ط ك ط ا ارتفاعا للمثلثين و هما متساويان

جيب زاوية كح و نسبة جيب زاوية كح الى جيب زاوية كحا
ونسبة جيب زاوية كحا الى جيب زاوية كوا وكون معلوم الثاني
هو الى الرابعه وبالي الثامه معلوم مكافاة الثانية والرابعة
وسقطنا وبقى معنا نسبة جيب مل الى جيب دك مولفه من
نسبة جيب زاوية مال الى جيب زاوية مال الاولى ومن نسبة
جيب زاوية كح الى جيب زاوية كح الثالثة وهذه التباينة
يعنيها من ان نسبة جيب ح ه الى جيب ح م مولفه من
باني النسبين يعنيها فادن نسبة جيب مل الى جيب دك
كنسبة جيب ح ه الى جيب ح م وكون كل واحد من ح م مرس
مساويا لظهره من طعه فس شل يكون نسبة جيب مل الى
جيب دك كنسبة جيب ط الى جيب طعه م مرس بهذه
التباينة ان نسبة جيب ه الى جيب كنسبة جيب ط الى جيب
طعه وكن من ذلك ضرورة ان يكون نسبة جيب مل الى جيب
دك كنسبة جيب ح الى جيب ح مع وذلك ما اردناه وطاف مما مران

حتى ح م مرس واحد لكونهما معا كنصف دائرة وحسب مرس
م واحد لساويهما واعلم ان اكثر الناطرين في هذا الكتاب
قد عرفت في هذا الشكل اما الما بالي الذي حاول اصلاحه ^{فلم يفلح} ^{فلم يفلح} ٢٧
فيه لم يحاو هذا الموضع ولم يتم اصلاح الكتاب واما الفصل
احمد بن سعد الهروي فاودد فيه بر ما ذنا انما قصار وكس فيه باقتدار ذكره
مقدمه هي هذه دوائر راجع مدط نهك سقاط على نقطه ب
وقد قطعت بسططين سوار مان ما لمرح ط ك ومركز الك نقطة
لوقسي اب ا ا م متساوية ولان افطب دار في ب م مرس ط ك فال
عمود على سطحها والقصول المشتركة للدوائر المتقاطعة ولما
بان الدائرتان سوار م وهي في سطح دائرة ط ك او ط ا ا المرحه من
نقطه ح ط ك وفي سطح دائرة ط ح طوطا ب ص ب م كل واحد
منها موار لاحد الاقطار المذكورة م ال دوص ب م وبل الطولم لا
ك فزاوية ح م مساوية لزاوية دك وزاوية ح م لزاوية دك
زاوية ص د لزاوية ح م وزاوية م م لزاوية ط ك وبصل م م

ربع كنسبة حط الى ط ك ومانم في الشكل الثاني ذلك من نسبة
 عنه الى مل ونسبة لس الى سع وذلك يحتاج الى مقدمات
 كثره فلهذا ملخص ما اوردته هذا الرجل الذي ضمن اصلاح هذا
 الكتاب بعد تشييعه على الهاياتي ما يخرج عنه واقول اما قوله ان
 ما لا ما ومن لم يسن كيف نصف حطاد الط زاوي راجح راجح فحواله ان
 ما لا ما ومن اعتمد على حد من المعلوم عكس ما اوردته في الشكل التاسع و
 العشرين من المقالة الاولى وهو ما ذكره في هذا الكتاب ولما انقضا
 برهانه اكثر فليس مما يعاب به الراعي ان اذا كانت نتيجة المطالب لنفسا
 فهذا ما وحده في هذا الموضع واما ما وقع على برهان هذا الشكل
 الاعدان طرب بشرح الامير الى نصر بن عراق حواه الله عن طلب العلم
 خير الجزا ومن امسله هذا الحكم في المسه اذ جعلت قوسين حرا
 من معدل النهار وقوس من داي الروح ان نسبة جيب مجموع
 قوس السواد وقوس المطالع في الفلك المستقيم الى جيب الفصل
 بينهما كنسبة جيب نصف عام الميل كله الى جيب نصف ليل

٦٩
 كله او يكون م س على ذلك النقط ونصف عام الميل كله لكون زاوية
 ح الى و للميل الكلي وزاوية ك ح م مامها م س نصف عام الميل كله
 وليس نصف الميل كله وهو المراد

كل مثلث نصف احدى رؤاه فهو م س مع على وترها فان نسبة
 جيب احد ضلعي تلك الزاوية الى جيب الضلع الاخر كنسبة جيب
 القسم من الوتر الذي يمل ذلك الضلع الى جيب القسم الذي يمل هذا الضلع
 وبالعكس اذا كانت النسبة لذلك كانت القوس منصفه للزاوية
 فليكن المثلث الح و ل نصف زاوية ب منها الخط مد مقول فيه جيب
 اد الى جيب ا ب كنسبة جيب ا ب الى جيب ب د وذلك لان مثلثي ا ب د
 ح د زاويتان فيهما مثلثا و اثان
 و زاويتان مساويتان لثامان
 فلذلك يكون قوسيهما نسبة جيب

اد الى جيب ا ب كنسبة جيب ا ب كنسبة جيب ح د الى جيب
 ح د وما لا بد من نسبة جيب ا ب الى جيب ا ب كنسبة جيب ا ب الى

جيب γ وكانت زاوية α منصفه لقوس γ وذلك لان في مثلثي α
 γ δ زاويتي رؤسا و α β ثانياً لقام من ونسبة جيب α الى جيب
 α كنسبة جيب β الى جيب γ وليست زاويتي α δ كل كفا من
 فادن مما متساوينا ان اقول هذا الحكم لم ساين فيما مضى في المس
 وهو الذي ذكرته في عكس الشكل الثاني من هذه المقالة
 كل مثلث نصف زاوية الخارجة بعد اخراج احد
 اضلاعه لقوس مع على وتره فان نسبة جيب الضلع المخرج
 الى جيب الضلع الاخر المحيط بذلك الزاوية كنسبة جيب الضلع
 الثالث مع القوس الموتره لنصف الزاوية الخارجة الى جيب القوس
 الموتره لنصف الزاوية الخارجة وحده وبالعكس فليكن المثلث
 α β γ ولخرج α الى δ ولنصف زاوية γ من لقوس γ بالواقعة على
 نقطة δ من α بعد اخراجها بقول فنسبة جيب α الى جيب
 β كنسبة جيب α الى جيب γ وذلك لان في مثلثي α δ β
 زاوية مشتركة وزاوية مع زاوية γ مد اعني مع زاوية γ كفا من

فيكون لذلك نسبة جيب α الى جيب α كنسبة جيب β الى
 جيب γ وما لا بد ان نسبة جيب α الى جيب α كنسبة جيب
 الى جيب γ وايضاً بالعكس اذا اخرجت من نقطة δ قوس γ الى
 α من مثلثي α δ وصارت نسبة جيب α الى جيب γ كنسبة
 جيب α الى جيب β بعد نصف تلك القوس زاوية γ وذلك
 لان في مثلثي α δ يكون زاوية مشتركة ونسبة جيب α الى
 جيب α كنسبة جيب γ الى جيب γ فذلك يكون زاويتي
 α δ β γ للثان لتساو ثنائيتين كزاوسين فامس ان اقول
 وهذا ايضا لعكس الشكل الثاني من هذه المقالة الذي ذكره
 كل مثلث اخرجت من نقطة δ
 قوسان الى قاعدة محيطان مع الضلعين زاوسين متساويين
 فان نسبة مربع جيب احد الضلعين الى مربع جيب الضلع
 الاخر مولعه من نسبة حويف اقسام القاعدة فليكن المثلث
 α β γ ولخرج من نقطة δ قوسا α الى القاعدة وهي α وكانت

٧٠

زاوية ا ب د ه متساوية بقول فنسبة مربع جيب ا ب الى مربع
جيب ب د مولفه من نسبة جيب ا ه الى جيب ه د ومن نسبة جيب
ا ب الى جيب ب د اعني مساوية للنسبة سطح ا ه في ا ب الى سطح ه د في ب د
فلنخرج قوس ه د ونخرج من ا اليها قوس ه د يخرج ا ه ا ب يكون ه د
زاوية ب د مساوية لزاوية ا ب و زاوية ح د مساوية لزاوية ا د
فلان في مثلث ا ب د زاويتي ب د ه ا ب متساويتان و زاويتي ا ب د ه
د متساويتان تكون نسبة جيب ا ب الى جيب ب د كنسبة جيب
ا ه الى جيب ه د ولان في مثلث ا ب د زاويتي ا ب د ه د متساويتان
و زاويتي ا ب د ه د متساويتان تكون نسبة جيب ا ب الى جيب
ب د كنسبة جيب ا ه الى جيب ه د والنسبة المولفه من نسبة
جيب ا ب الى جيب ب د ومن نسبة جيب ا ب الى جيب ب د اعني
نسبة مربع جيب ا ب الى سطح جيب ب د في جيب ب د كالنسبة
المولفه من نسبة جيب ا ه الى جيب ه د ومن نسبة جيب
ا ب الى جيب ب د اعني نسبة سطح جيب ا ه في جيب ا ب الى سطح

جيب ب د في جيب ب د ولكون زاويتي ا ب د ه د متساويتان يكون
زاوية ا ب د ه د متساويتان
وفي مثلث ا ب د زاويتي
ب د ه د متساويتان
وكذلك زاويتي ح د ه د
فلذلك يكون نسبة
جيب ب د الى جيب
ب د كنسبة جيب ب د

الى جيب ب د و سطح جيب ب د في جيب ب د مساويا لمربع جيب ب د
و كانت نسبة مربع جيب ب د و كانت نسبة مربع جيب ا ب الى
سطح جيب ب د في جيب ب د كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا ب
الى سطح جيب ب د في جيب ب د فنسبة مربع جيب ا ب الى
جيب ب د كنسبة سطح جيب ا ه في ا ب الى سطح جيب ب د في ب د
مولفه من نسبة جيب ا ه الى جيب ه د ومن نسبة جيب

الى جيب γ وذلك ما اردناه اقول في بيان كيفية اخراج قوس γ
 ح على الوجه المذكور بحمل نسبة جيب β الى جيب α كنسبة
 جيب γ الى جيب قوس ما فنحصر تلك القوس معاونه ونرسم على
 γ سعد و بذلك القوس دائرة فان قطعت تلك الدائرة قوس γ
 في موضعين مثلا على نقطتي γ اخراجنا قوس γ من العظام كانت
 واحدة زاويتي γ و δ مساوية لزاوية α لما في الشكل الثاني
 من هذه المقالة في عكس الحكم الاول وان لم تقطعها الدائرة ^{بها}
 على نقطة مثلا اخراجنا قوس γ و δ مما تمت على β وعلى قوائم وكانت
 زاويتي α ايضا قائية وان لم تقطعها ولم تماسها سمي الدائرة
 سعد وتمام القوس الى استخراجنا β من نصف دائرة فهي تقطع
 دائرة β في موضعين ولتم العمل والبيان ومثله من القوس
 في اخراج قوس γ ويظهر من ذلك اختلاف وقوعات هذا الشكل
 قال الامرابي نصرا بن عراق البرهان الذي اوردته ما لا ناوس يصح اذ لم
 يكن β دما فاما اذا كان β دما فلا يخرج من قوس الى بل محيطه

زاوية اصغر من زاوية γ بل ولم نعصر ما نا لاوس اقل من ربع واذا كان β دما
 فلا يصير حيه وسطا من حسي قوسين اصلا الا ان يكون الجميع
 هو الجيب كله والبرهان العام سوار كان β دما او اقل او اكثر ان يقول
 زاوية γ بل مساوية لزاوية α لكون زاويتي γ و δ متساويتين واذا
 جعلنا نسبة حسي α و β الى حسي γ و δ صادت نسبة جيب α
 الى جيب γ مولفه من نسبة حسي زاويتي α و زاويتي γ ومن نسبة
 حسي β و δ من نسبة حسي زاويتي γ و زاويتي δ ولكون زاويتي α
 و γ متساويتين يكون النسبة المولفه من النسبتين ^{لثا}
 و δ الاولى من هذه الثلثة نسبة جيب زاويتي α الى جيب زاويتي γ
 النسبة مولفه منها ومن نسبة حسي α و β ايضا اذا جعلنا
 نسبة حسي α و β وسطا بين حسي γ و δ صادت نسبة جيب α
 و β مولفه من نسبة جيب زاويتي α و زاويتي γ ونسبة حسي
 α و β ونسبة حسي زاويتي γ و زاويتي δ ولكون زاويتي α و γ
 متساويتين يكون النسبة المولفه من النسبة الثالثة و δ الاولى

الثالث وهو جيب زاوية مد شيئا واحدا وكذلك نألي الرابعه ومقدم
 السادس ومما حسا زاوية المد و زاوية رده ومن لتحاو كل اثنين منها
 بحيث ان يكون الزاويتان اما معا كنصف دايه او مساو سائر ومع الخ
 الاخرين لا يمكن كونهما كنصف دايه فاذا نساويتان ضرورية
 كل مثلث قائم الزاوية اخرجت من زاوية
 الفايه الى وترها قوسان محيطان مع احد ضلعها زاويتي متساويتين
 فان نسبة جيب مجموع الوتر مع وتر الزاوية الحادثه خارج المثلث الى
 جيب الوتر او وتر الحادثه وهذه كنسبة جيب القسم من الوتر الذي
 على الضلع الاخر الى جيب القسم الذي على الضلع الاول منه وبالعكس
 اذا كانت النسبة كذلك والزاويتان المذكورتان متساويتين كانت
 الزاوية قائمه فليكن المثلث الما والفايعة زاوية وتر ونخرج منها قوسا
 بدب الى وتره او قد احاطنا مع زاويتي رماه المتساويتين بقول
 فنسبة جيب ر الى جيب ما كنسبة جيب ر الى جيب ما وفلك
 لان زاويتي رماه اما كانتا متساويتين واحديهما مع زاوية ر فكانا

يكون الزاوية الخارجيه من مثلثه مد بعد اخراج ر الى م فالتين
 لزاوية ر مساوية لزاوية ر ولان مثلثه ا ب فانه نصف زاوية الحادثه
 نقوس ر الى جيب قوس ر الى جيب قوس ر كنسبة جيب
 قوس ر الى جيب قوس ر ولان مثلثه هـ د نصف زاوية ر منه نقوس
 ما يكون نسبة جيب ر الى جيب قوس ر كنسبة جيب قوس ر الى جيب
 قوس ر او ما لا بد ان نسبة جيب ر الى جيب ر كنسبة جيب قوس ر الى جيب قوس ر
 ر الى جيب قوس ر او بوجه آخر ان نصلنا جيب ر بوسطا
 بين جيب ر هـ او جيب ر ب وسطا بين جيب ر هـ او جيب ر هـ او جيب ر هـ
 تبادل الثالثين مولفه من نسبتي حسي زاوية ر وحسي زاويتي
 ا و الثانية بعد تبادل ثالثين مولفه من نسبتي حسي زاويتي ر و ر ا ب
 حسي زاويتي ا ب فليكون د كني ر ا ولي من المولفه الاول من المولفه
 الاخره والخمسة والنسبتان التابعتان منهما فنسبة واحد بعينه احد سائر
 نسبة جيب ر هـ او نسبة حسي ر الى جيب ر هـ او ايضا لكن النسبة هكذا
 فزاويتا هـ ا ب متساويتين بقول قزاوية الما فايه وذلك لانا اذا الد

٧٥

د كني الاولى

لإرفاقه كانت زاويتي ا ب د متساويتين وذلك لان ا ب د بالمدور
 الذي ذكرته في آخر الشكل العاشر من هذه المقالة ان نسبة حني زاويتي
 ح د ه ا ه كنسبة حني زاويتي ح د ر ا د ولكون زاوية ا ب د ارفاقية يكون
 جيب تمام زاوية ح د ه من قائمتان هو جيب زاوية ح د ه بعينه ويكون
 نسبة جيب تمام زاوية ح د ه الى جيب زاوية ا ب د كنسبة جيب قوس
 ه ا الى جيب تمامها من الربع وهكذا جيب زاويتي ح د ر ا د اذا قسم الربع
 قسمين بحيث تكون نسبة جيب قوس من القسمه الاول الى جيب
 تمامها كنسبة جيب قوس من القسمه الثانيه الى تمامها كانت القوسان
 متساويتين وكذلك تمامها وذلك لما ذكرته في آخر الشكل التاسع
 وايضا لان نسبة مربع جيب القوس ^{الاولى} الى مربع جيب تمامها تكون
 كنسبه مربع جيب القوس الثانيه الى مربع جيب تمامها وبما التركيب
 نسبة مجموع مربعي قوس الاول وتمامها الى مربع جيب تمام القوس
^{الاولى} كنسبه مجموع مربعي قوس الثانيه وتمامها الى مربع جيب
 تمام القوس الثانيه ونسبه جذر المجموع الاول الى جيب تمام القوس

الاولى كنسبة جلاول المجموع السالى الى جيب تمام القوس الثانيه ^{ح د ه}
 الحد ران متساويتان لان كل واحد هو نصف القطر حسا القامتين
 متساويتان وكذلك حسا القوسين والقوسان متساويتان وكذلك
 القامتان والزاويتان المتساويتان بالقوسين متساويتان ومما تمام ^{زاوية}
 ح د ه الى قائمتين وزاوية ح د ه والزاوسان المتساويتان تمامها الى الربع
 متساويتان ومما زاويتي ا ب د هو المظ
 كل مثلث نصف زاويتان منه بقوسين ^خ
 من الزاوية الباقيه قوس الى ملقاهما فان ذلك القوس نصف الزاوية
 الساقه فلمكن المثلث الاول نصف زاويتي ا ب د بقوسين ^{ا ب د} الملحقين
 على ر واخرجت د فاقول انها نصف زاوية فلخرج د الى ^ب ولان زاوية
 ا ب د مثلثه نصفها يكون نسبة جيب ا ب د الى جيب ا ه كنسبه
 جيب د الى جيب ر ه ولعل ذلك نسبة جيب ا الى جيب ر ه كنسبه
 جيب ر ايضا الى جيب ر ه فنسبة جيب ا الى جيب ا ه كنسبه
 جيب ر الى جيب ر ه وبما لا بد ان نسبة جيب ا الى جيب ا ه كنسبه

جيب اه الى جيب ه فلذلك اذن زاوية ا ه من مثلث ا ه منصفه بقوس
 م د وذلك ما ادعاه قال ابو نصر ووجه اخر فلان نسبة جيب ه الى جيب
 م د كنسبة جيب زاوية ه الى جيب زاوية ر ر ب ونسبة جيب م د الى جيب
 ا ه كنسبة جيب زاوية م الى جيب زاوية ا م د تكون نسبة جيب ه الى
 جيب ا ه مولفه م د ا ل السائلين من نسبة حسي زاوية ه م د ا د ومن
 نسبة حسي زاوية م الى م ا ل ذلك نسبة حسي ه الى ا ه كنسبة حسي زاوية م
 م ا ل و ذلك لكون قوس ه الى ا ه نصف زاوية م ا ل اولان نسبة حسي
 ه الى ا ه تساوي نسبة حسي م الى ا ه ويكون الزاويتان امامتساويان او معاد
 لهما من وهما ليسا معاد لهما لكون مجموع زاويتي ا ه ا صغر من قائمتين
 بامامتساويان
 كل مثلث اخرجت
 من زاويتي من زواياه قوسان مقومان على وتر الزاويتين على قوائم
 فالقوس الخارجيه من الزاوية الباقية الى بلعا مما يقوم على وتر ذلك
 الزاوية ايضا على قوائم ولكن المثلث الاول يخرج من زاويتي ا ه قوسا ا ه
 ه المنلا ف من على د و ل قوما على ا ه على م ف على قوائم ويخرج من ا الى ه فنقول

انها ايضا قائمة على ا ه على قوائم فنصله وخرجها الى ان يلاقى ا ه

على ط ويخرج م ح في قطاع ا ط ه من نسبة جيب ا ط الى جيب ط مولفه من
 نسبة جيب ا ه الى جيب ر د ونسبة جيب ر ه الى جيب ه وفي قطاع
 ا ه ب ونسبة جيب ا ه الى جيب ه مولفه من نسبة جيب ا الى جيب ه
 ومن نسبة جيب ر ه الى جيب ه وهذه النسبة هي ا ه ر ه اعني
 نسبة جيب ر ه الى جيب ه وفي قطاع ه م ا مولفه من نسبة جيب
 ا الى جيب ا ر ومن نسبة جيب ر ه الى جيب ه فنسبة جيب ا ه الى
 ه مولفه من مثلث نسبة جيب ا الى جيب ه ونسبة جيب ر ه الى
 جيب ه والاولان من هذه الثلثة م ح ط في نسبة جيب ا الى
 جيب ه فنسبة جيب ا ه الى ه مولفه من نسبة جيب ا الى جيب ه ونسبة

جيبه الى جيب ح و كانت نسبة جيب ط الى جيب ب ط في القطاع الاول
ايضا مولفه منهما فلذلك يكون نسبة جيب ط الى جيب ب ط كنسبة جيب
ا ب الى جيب ح و كانت في مثلث ا ب ز زاوية ا ب ز قامة فلذلك يكون زاوية
ط ب ز مساوية لزاوية ب ب ز وكون زاوية ب ب ز ا ب ز كقامة تكون زاوية ط ب ز
ب ا مساوية لزاوية ا ب ز وايضا لان في مثلث ا ب ز زاوية ا ب ز قامة تكون
زاوية ب ب ز مساوية لزاوية ب ب ز ولان في مثلث ه د ز نصف زاوية ا ب ز بقوى
م د ه و اخرجت ه ك فهي نصف زاوية ب ب ز ولان في مثلث ط ب ز ط ب ز زاوية
ب ب ز منصفه بقوى ب ب ز يكون كل واحد من نسبة جيب ط الى جيب
ب ب ونسبة جيب ط الى جيب ب ب كنسبة جيب ط الى جيب ب ب
وبالابدال نسبة جيب ط الى جيب ط ب كنسبة جيب ب الى جيب ب
مراعي كنسبة جيب ه ك الى جيب ب ك اذا كانت زاوية ب ب ز ايضا
منصفه بقوى ب ب ك ولذلك يكون زاوية ط ب ز قامة وذلك ما اردناه في
النسخة التي اصلها الهروي هذا اخر المقالة الثانية والثنيث على وفق
الذي كتبت ارفاها بالسواد ومن ههنا يثدي المقالة الثالثة وهي احدث

شكلا كتبت ارفاها بالهندية يتبدل السواد

٧٦

كل مثلث ليس اعظم ساويه باعظم من ربعه وفصلت من ساقه
العظمى قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة بمحيطهما زاوية
مساوية للزاوية التي على وضعهما من زاويتي القاعدة فان القوسين المقصودين
ان كانتا متساويتين كان فصل ما بين القوسين المخرجة غير متساويين
واصغر مما هو الفصل بين الساق الذي لم يفصل وقوسها وان كان
الفصلان متساويين كان القوسان المقصودان غير متساويين
واعظمها التي على راس المثلث وان كان مجموع احدي القوسين المقصودين
مع الفصل بين قوسها المخرجان من طرفها مساويا لمجموع الاخرى مع
الفصل بين قوسها كانت اضراس المقصودان غير متساويين
واعظمها التي على راس المثلث وان كان الفصل الذي بين احدي القوسين
وبين الفصل قوسها مساويا للفصل الذي بين الاخرى وبان فصل
قوسها كان اصغر المقصودين التي على راس المثلث وبالحملة فنسبة
اقرب المقصودين من راس المثلث الى ابعدهما اعظم من نسبة فصل

قوس القرب الى فصل قوسي الاعد فلكن المثلث الما اعظم سافيه
 واولس ما اعظم من ربع ونصف منه قوسا مده وخرج قوس ربع هط
 ذلك على ان يحيط مع الفاعله بنوايا مساوية لزاوية اقول فسر ان كان
 مثله ركان وصل ما على ربع اصغر من فصل هط على ذلك وان كان فصل
 ما على ربع مثل وصل هط على ذلك كان مد اعظم من روان كان مجموع مد
 وصل ما على ربع مساويا لمجموع ر و فصل هط على ذلك كان مد اعظم من ر و

كان الفصل من مد و بين فصل

ما على ربع مساويا للفصل بين

وبين فصل هط على ذلك كان

مد اصغر من ر و بالجملة نسبة

مد الى ر و دائما اعظم من نسبة

فصل ما على ربع الى فصل هط على ذلك فلان مثلثا ر ه ط
 م ه و ك في زاوية ر ويشاوي منها زوايا ح ط ك يكون نسبة
 جيب ر الى جيب ربع كنسبة جيب ما الى جيب ربع لما بينه في اخر شكل

ومن هذه المقالة بعد ابدال ونسبة جيب ربع الى جيب ر كنسبة
 جيب ربع الى جيب هط ونسبة جيب ر الى جيب ر كنسبة جيب
 هط الى جيب ر ك وقوس ما اعظم من قوس ما وليس ما اعظم من ربع فلذلك
 لازم جميع ما ارجعنا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال المسماة
 وذلك ما ادعناه اول اذ اكانت زاوية اقل منه واخرجنا ر ل م ر و ر و ر و
 ما كان فصل ما على ربع هو بل وفصل هط على ذلك هو م ر و اذ اكانت
 نسبة ر الى ر اعظم من نسبة م ل الح م ر فظاهرا ان كانت م ل ر
 متساويين كانت م ل اصغر من وان كانت م ل منه مساويين كانت
 مد اعظم من ر وان كان مجموع م ل مساويا لمجموع ر منه كانت
 نسبة م ل الى م ل اعظم من نسبة ر الى م ر و اذ اجعنا كانت نسبة

م ل م ل الى م ل اصغر من نسبة

ر منه م ل الى ر و المجموعان

متساويان فمد اعظم من ر

وان كان فصل م ل على م ل مساويا

لفصله وعلى من كانت مد اصغر من د لانا اذا اقلبتا بعد الابدال كانت نسبة
 مد الى فصلها على كل كنسبه د الى فصلها على منه والفصلان متساويان
 فيمد اصغر من د وفقد س من انا اذا ابدنا ان نسبة مد الى د اعظم من نسبة
 مد الى من يت هذه الاحكام كلها فمن الواجب ان بان هذه المقدمات فليبينه
 او لا على بعد يكون دوا ما احط لك قوائم ثم بين ما هو اعم من ذلك ولنقد
 على بان ذلك مقدم من محتاج اليها فيه اولهما ان كل مثلثين
 ليس اطول اضلاعهما اطول من ربع يساوي فهما زاويتان حادتان
 وكانت اخرى قائمتين واختلف وتر الفأين كانت نسبة الوتر
 الاقصى للفأين من احد المثلث الى الضلع الذي يكون نسب الزاوية
 المتساوية والفأين منه اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث
 الى اخر الى نظير ذلك الضلع منه
 مثال له يمكن المثلثان المميز
 وزاويتا الحادتان فيهما متساويتان
 وزاويتا رفايتان والريش

اطول من ربع نقول فنسبة قوس ا الى قوس اب اعظم من نسبة قوس
 ا الى قوس ابر وذلك لان تاو ذ وسينوس بين في الشكل العاشر من المقالة
 الثالثة من كتابه ان نسبة د الى د كيف كانتا متساويتين
 او مختلفتين في مثل هذا الموضع يكون كنسبة ا الى قوس اصغر
 من اب فلذلك يكون نسبة د الى قوس اعظم من د مساو الى كنسبة
 ا الى اب وبالمركب نسبة د الى ا كنسبه د الى اب وما لا بد ان نسبة
 د الى ا كنسبه د الى ما اذن نسبة د الى اب اعظم من نسبة د الى
 ابر وانهما ان كل مقدار ونسبه كل واحد منها الى مقدار اعظم من
 نسبة ما يعينها فنسبه مجموعها الى مجموع قوايلها اعظم من تلك
 النسبة وذلك واضح فانه اذا كانت نسبة اب الى د اعظم من نسبة
 ا الى د وكنسبه د الى د ايضا
 اعظم من نسبة د الى د كانت
 نسبة مجموع ا الى مجموع د
 ايضا اعظم من نسبة د الى د

(٨)

فكون نسبة مجموع مد الى مجموع مل اعظم من نسبة ره الى لم لما
مقدم في المقدمة الثانية ومثل ذلك سمين ان كانت بد اعظم
من ه وان نسبة مل الى مل اعظم من نسبة ره الى م نه فلان مل الحكم
على جميع المقدرات عند كون روا اما اطران قوام اما اذا لم يكن تلك الزوايا
قوام فلنعد لسانه الشكل المورود في الكتاب ومعرض زاوية نسبها الى زاوية

نسبة زاوية بر الى زاوية اول لكن هي زاوية نه ونخرج ضلعها حتى يصير
ح مساوية لرب وبفصل منها ل مساوية لاد ووقع بره ونس بره
ونخرج قسي مل سعه عقه فر الى قوس مل بحيث يكون اعمد عليها
فلكون نسبة جيب ر الى جيب ب اكسبة جيب زاوية الى
زاوية اعني كنسبة جيب الفام وميل الى جيب زاوية به كنسبة
جيب م الى جيب مل وحساب ر نه متساو مان فحساب مل متساو مان

ولكون رت ليس باعظم من ربع يكون كل واحد من مامل اقل من
ربع فتكونان متساويين ومثل ذلك سمين ان ربع مساوية
لصه وهط لعقه درك لعدو قلا سمين ان نسبة سم الى الفصل
بين سمه مل اعظم من نسبة كل قوس من القسي الواقعة في
قوس م الى الفصل بين قوسي حدتها فان نسبة مد الى الفصل
بين ربع ما اعظم من نسبة كل قوس من القسي الواقعة في قوس ر
ب مساوية لطرط التي كانت من قسي من الى الفصل بين حدتها
وسمين في الشكل المورود في الكتاب كيف كانت روا ما وضع ما
في بطرط العام الزوايا وجنيد صح ما ادعى ما لانا وس في الشكل
من عرض استقامة او الحواف شرط ومن اصله الشكل الذي روا به قوام
في الهيئة ان نسبة اقرب من قسي فلك البروج الى الجهد الى
الكاسه في ربع واحد الى الاعد اصغر من نسبة حصه الاقرب
من المل الى حصه لا بعد منه وذلك اذا مر من ر امن معدل
النهار و ر من فلك البروج

كل مثلث كانت إحدى زاويتي قاعدته أصغر من قائم والآخرى منها قائم
 وإمكن ود الفايه من ربع وفصلت منه قوسان وأخرجت من
 الطرفين ما قسى إلى القاعدة على قوائم فان كانت القوسان المفصولان
 متساويين كانت القوسان الواقعتان بينهما مختلفتين أعظم النسخ
 إلى القائمة وعرض أيضا ما تقدم في الشكل المتقدم فليكن المثلث
 الأول زاوية من قائمه وزاوية أصغر من قائمه وليست أعظم من
 ربع وفصل منها د. وخرج ربع هـ ط د كل واحد منها على
 على قوائم بقول فان كانت د. د متساويين كانت ا ب أعظم من ط
 ومن ههنا يختلف النسخ ففي بعضها واحد هكذا وان كانت ا ب ط
 متساويين كانت د. أصغر من د. وان كان ا ب د مقامسا وتين ل ط
 معا فب. أصغر من د. وان كان فصلت فصل ما بين ا ب د مساويا

لفصل ما بين ط د كان ب د أعظم

من د. وبالجمله فنسبه ا ب إلى ط

د. أعظم من نسبه د إلى د هكذا في

النسخة التي أرقامها بالحرف وهو أصح وأما في النسخة الأخرى فهكذا يوجد
 بعد قوله كانت ا ب أعظم من ط د وفصل ما على ربع أصغر من فصل
 على د. ان كان فصل ما على د. كفضل هـ ط د كانت د. أعظم من
 د. وان كانت د. مع فصل ا ب على ربع كمر مع فصل هـ ط على د. ف د
 أصغر من د. وان كان فصل د. على الفصل بين ا ب كفضل د. على
 الفصل بين هـ ط د فب. أصغر من د. وبالجمله نسبه د إلى د. واما
 أعظم من نسبه فصل ا ب على ربع إلى فصل هـ ط على د. وهكذا
 في النسخة التي أرقامها بالسواد وفي بعض احكامها ط و ر جمع
 إلى المتن قال فلان مثلث ا ب ج د. كد. سرك في زاوية د. وفي
 ان د. واما ا ب ط د منها قوائم و أصغر من قائمه فنسبه ح مجموع
 ا ب د إلى جيب الفصل بينهما كنسبه جيب مجموع ح د إلى
 جيب الفصل بينهما وكنسبه جيب مجموع ط د إلى جيب الفصل
 بينهما ولهذا السبب نعرض جميع ما ذكرنا في المسألة الأولى
 من كتاب الاسكال المناسبة وايضا ان كان قوس د. و د. وقوس ا ب

ما وثقها فانه ايضا من جميع ما ذكرنا القول اذا كانت نسبة ارجح الى
 اعظم من نسبة تد الى د كما ذكره في النسخة الاولى عند قوله وبا
 لجمله لرمث الاحكام المذكورة في تلك النسخة وهي اربعة اولها
 قوله فان كانت تد ومتساويين كانت اح اعظم من ط ك وذلك لان
 معدم الدعوى هو ح ان يكون نسبة ما هو اقل من اح ط ك كنسبه
 تد الى د واذا تساوى الساليان تساوى المقدمان فالمساوى
 ل ط ك ما هو اقل من اح فاح اعظم من ط ك وثالثها قوله وان كانت اح ط
 ك متساويين كانت تد اصغر من د وذلك لانها كان ما هو اعظم من
 المقدم من اربعة متناسبه تساوى السالى صح ان يكون ما هو
 اعظم من تد تساوى ماله الدعوى هو د وبالمها قوله وان كان
 مجموع اح تد مساويا لمجموع ط ك د كان تد اصغر من د لانه يوجب ان
 يكون ما هو اقل من ط ك مع د وبما لا بد ان يكون مجموع مقدمين من
 اربعة متناسبه اصغر من مجموع ماله ويلزم منه كون كل مقدم
 اصغر من ماله فيكون تد اصغر من د وبما بقوله وان كان فصلها

اب د مساويا بالفصل ما بين طه ك كان تد اعظم من د و
 ذلك لان تساوى تد د يستلزم بقصان الفصل الاول من الفصل
 الثاني فتساوى الفصلين يستلزم زيادة تد على د وبما ماذ كره
 في النسخة الاخرى وهو ايضا اربعة اولها قوله ان كانت تد د متساويين
 كانت اح اعظم من ط ك ووصل ما على مرج اصغر من فصل ط على د ك
 فاول الحكمين ما ذكره وما بينهما ماذ كره في الشكل المتقدم وفيما قبله وثالثها
 قوله وان كان فصل ما على مرج ك فصل ط على د ك كان اعظم من د و
 رابع الاحكام المذكورة في النسخة الاولى وبالمها قوله وان مجموع تد و
 الاول ك مجموع د و الفصل الثاني في تد اصغر من د وقسمه بطر والصواب
 ان يقال في تد اعظم من د وذلك لان الفصل الاول اقل من الثاني
 على تقدير تساوى القوسين المفضولين ويزداد بحسب اوجهها
 الى نقطة فغلب ذلك التقدير يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني
 ونسب ان يروا المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثاني الامانة
 ما وجد فاذن يتساوى المجموعين وحب كون تد اطول مما كان عند مساوا

له ورواها قوله وان كان فصل مد على فصل ما بين ب ارج كفصله
 وعلى فصل ما بين ه ط ذلك فيد اصغر من ه و فتنسبه ايضا ^{فله} بط و الوسا
 ان يقال هذا اعظم من د لان فصل ب ر على فصل ب ارج على قدر
 مساوي مد و يكون اعظم من فصل ه ر على فصل ه ط ذلك و ما لم ينقص
 لم يهمل الى حد التساوي ولا ينقص الا ما ردا و يد على ه و فهذه هي ^{التي} ^{لها}
 وعلى الادب قوس و ملحقه فتنسبه مد الى ه و دائما اعظم من نسبة
 فصل ا ب على ب ج الى فصل ه ط على د ه و تكو الحكم المذكور في الشكل
 المتقدم على هذا الشكل بعينه وهو الحكم الذي اشعب عنه دعاوى
 ذلك الشكل و قلنا من ذلك ان النسخة الثانية ليست بمحصلة و
 الاصل هو الذي في النسخة الاولى وحكمه الذي يشعب منه دعاوى
 الاربع وهو قوس و ملحقه و تنسبه ا ح الى ط ك اعظم من نسبة مد الى
 د ما بين س ن بما ذكره تاود و س يوس في الشكل العاشر من المقالة الثالثة
 من كتابه وهو ان نسبة ا ر في مثل هذا الشكل الى د كنسبه ه ط الى
 قوس اصغر من قوس ب ر و يلزم منه ان يكون نسبة ا ح الى د اعظم

من نسبة ه ك الى ه و و تنسبه ا ح الى د اعظم من نسبة ط ك الى
 ه و بالابدال نسبة ا ح الى ط ك اعظم من نسبة مد الى ه و و اما قول
 ما لا ماوس في موضع البرهان ان مثلثات ا ب ر و ر ط ك و د ه ط مشتركة في
 زاوية ر و في ا ن و ا ب ا ر ط ك فهما قوائم و ر اصغر من قوس ه فتنسبه ^{جيب}
 مجموع ا ر ه الى جيب الفصل بينهما كنسبه جيب مجموع ^ب ^ج
 ر الى جيب الفصل بينهما وكذلك في الباقي فهذه الحكم ملتبسة
 في الشكل الخامس من هذه المقالة الا انه في صدر الشكل اشراطه كون
 وتر الفايه ليس اعظم من الربع و اشراط في الشكل الخامس ان لا يكون وتر
 الزاوية الباقية من المثلثات اعظم من الربع و هما ملازمان و كان
 على المصلحين والمشارحين ان يتبينوا ان تساوي هذه
 النسب حاصل في جميع هذه المثلثات الموجودة في هذا الموضع ثم تبينوا
 كيفية تادى وجود هذه النسب ههنا الى ثبوت الدعوى المذكورة
 في صدر الشكل ولم يفرغوا ذلك الا ان الامير افاضل بن عرافي بين ان
 هذه النسب لا توجد في جميع المثلثات بل في بعضها واشترط انعم ^{هذه}

وهو ان لا يكون مجموع ابررت اعظم من ربع واورد مقادير ^{شأن} لبيان ذلك
 وتلك المقدمة ثان ما فعلان فما بعد من هذا الكتاب فلذلك اوردنا
 وحكيها بيان وان لم يكن العلم بذلك نافعا لمن اثبت دعوى الشكلها
 اثبتناه في بيان ذلك فالمقدمة الاولى ان كل مثلث فيه زاوية حادة وتكون
 قايته ولم يكن وتوالفاية ما اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس الى
 بين الزاويتين قوسا الى اليها كيف انصفا كانت نسبة جيب مانع
 بينهما من وتوالفاية الى حيث وبتلك الواحدة فليكن المثلث من
 القوس التي من زاويتين الى حيث مانعا بينهما البرا والمحاده من زواياه ^{الغاية}
 اولس اعظم من ربع والقطب والقوسان الخارجتان منها الى ابرما
 ربع وهو مقول فنسبه جيب ط الى جيب م كنسبة جيب زاوية
 م الى جيب م وكنسبه حيث زاوية م الى جيب م وذلك لاما اذا اخرجنا من
 على د ع م
 لسان لزوم
 كانت نسبة

وهك القوس
 الحكم الاول
 جيب ط الى

جيب ه ك كنسبه جيب ط الى ربع الى جيب د ونسبه ه ك الى
 جيب د كنسبة جيب زاوية م الى زاوية ك وهو ايضا جيب ربع
 فنسبه جيب ط الى جيب م المولفه من نسبتي جيب ح ط ه و جيب
 م ك م مولفه بعد تبادل ^ل الثالث من نسبتي ^ل الما واه اعني نسبة
 جيب ربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية م الى جيب م واه الاول
 سافط فاذن للمطلوب ثابت وايضا لخرج من م عمودا على ط و م ن
 لنوع الحكم الثاني مثل هذا البيان والثانية اما اذا اخرجنا من القطب
 المذكور في المثلث المذكور قوسا الى القوس التي من المحاد والغاية
 بحيث يكون مانع بين القطب وتوالفاية بنسبتهما مساويا فنقد المحاد
 من الزوايا المحاد على وتوالفاية وسمى وجود مثل هذا العمود في شكلها
 من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب في كل واحد من حسي هذه القوس
 قوسين سوا م كانت احدهما هي تلك القوس ولم يكن كانت المفصوله
 فيما بينهما من وتوالفاية في الجهة التي على زاوية المحاد من المثلث الاول
 اعظم من المفصوله فما بينهما من الضلع الذي بين القاييه والمحاد وفي ^{الجهة}

الاخرى اصغر ولكن القوس الموصوفة في هذا المثلث دح واللتان
 في احدى الجهتين التي على زاوية دح قوس دح سطا واللتان التي في الجهة
 الاخرى دح دم بقول دده اعظم من ح ط و د ل اصغر من ح م وذلك لان
 نسبة جيب ح ط الى جيب د ه كنسبة جيب زاوية راعني جيب د
 الى جيب د ه و د ر اصغر من د ه و هما اقل من د ه عن جيب د ر اصغر من
 وجيب ح ط اصغر من جيب د ه و هما اقل من د ه عن جيب ح ط اصغر من د ه وايضا
 جيب ح م الى جيب د ل كجيب زاوية راعني جيب د ر الى جيب د ل و
 اعظم من د ل ح اعظم من د ل م ان ح د اذا كانا د ه عن كانت نسبة
 جيب د ر الى جيب ح م كنسبة جيب الفايه الى جيب زاوية
 د ه ونسبه جيب ح الى جيب د كنسبه جيب ح والمساوي لجيب
 الفايه الى جيب د والمساوي لجيب زاوية د ه من ذلك بالشكل الذي
 يظهر ^د ~~د~~ باخراج ارب الى د فادن نسبة جيب ح الى جيب ح كنسبه
 جيب ح الى جيب د فاذلك يكون ح م مثل ح و يبقى د مثل
 اقول لبيان ذلك وجهان خاص وعام اما الخاص فليكن مربع في د مثل

مربع ح م د قسمي الربع وهو مربع نصف القطر في نسبة منه مثلا
 كمربع د م د ح كمربع د م د ح ومكون مربع ح م د قسمي ربع اخر مثل ذلك الذي
 ايضا مثل في د ولكن في ف مثل مربع ح م د ح مثل مربع ح م د ح
 نسبة جيب د ر الى جيب ح كنسبة جيب ح الى جيب د ه ونسبه
 مربع جيب د ر الى مربع جيب ح كنسبة جيب ح الى جيب د ه اعني ان
 نسبة لسعه الى ح ف د ل نسبة فسه
 الى ف كنسبة مربع جيب ح الى مربع
 جيب د ه اعني نسبة صف الى عنه

بل نسبة نف الى نسبة فنسبه قسه الى قف كنسبة نف الى نسبة
 وما لفضيل نسبتا قسه نف الى سف واحده فهما متساويان
 فسطح اسعه د سه د ل م د ح ح م ح امتساويان فحسا ح م ا
 متساويان و هما اقل من د ه عن فف ح م ح امتساويان وعلما
 اعني ح د متساويان واما العام فهو ان يقول اذا كان مقدمان
 وباليان الاربعة مقادير متساوية ^{متناسبه} كيف كانت ويكون نسبة لهما

بينهما فما هو ابعده من في اعظم من نسبة نظير القوس الاولى بما
 مع بين \rightarrow والى نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت في جميع
 قسي الربع التي بين \rightarrow و \rightarrow في من غير استثناء الا زياده ولا احتيا
 الى زيادة شروطهم الربان على تلك الدعاوى وهذا البيان وان طال
 الكلام فيه فاما اوردناه لاشتماله على فوائد كثيرة ^{لاستعماله} واما بيان كيفية التو
 من هذا الحكم الى المسات \rightarrow الدعا فيهما لم يتعرض له احد منهم واما ما وشد
 عليه الى الان وفلان ذلك بوجه آخر ولخرج قسي \rightarrow اح \rightarrow رطه كوال
 ان يلقى عند القطب وليكن \rightarrow فيكون في قطاع \rightarrow ل \rightarrow نسبة جيب
 \rightarrow الى جيب \rightarrow مولفه من نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow اعني
 نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow و \rightarrow من نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow ^{يكون}
 لذلك نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow ^{افظم}
 من نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow ^{كذلك}
 بين الضي ان \rightarrow ^{نسبة جيب}
 \rightarrow الى جيب \rightarrow ^{من اعظم}

جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow ونسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow كاعظم من
 نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow و \rightarrow من ذلك في البقايا ان نسبته
 جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow اصغر من نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow
 ونسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow كاعظم نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow
 \rightarrow ونسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow كاعظم من نسبة جيب \rightarrow الى
 جيب \rightarrow وايضا لكون نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow كاعظم من
 نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow ويكون نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow اصغر
 من نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow ونسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow
 اصغر من نسبة جيب \rightarrow الى جيب \rightarrow واذا كان هذا هكذا فقد
 نرى جميع ما دعينا وكون نسبة قوس \rightarrow الى قوس \rightarrow كاعظم من
 نسبة قوس \rightarrow الى قوس \rightarrow واذ كان هذا اقول حدث من هذا ^{الشكل}
 ست قطاعات \rightarrow ل \rightarrow و \rightarrow قطاع \rightarrow ل \rightarrow و \rightarrow قطاع \rightarrow ل \rightarrow و \rightarrow قطاع
 ل \rightarrow و \rightarrow قطاع \rightarrow ل \rightarrow و \rightarrow قطاع \rightarrow ل \rightarrow واستعمل منها ما لا ناس الثلث
 الاولى وبين في كل واحد نسبة مولفه من نسبتين واحد بدل

واحدة منهما مساوية لهما بحكم الشكل المعنى مكانها وخلف الاخرى
 واج ان اقلها يكون اعظم من الماء فخذ نسبة حذف خرو منه
 فحصل له من ذلك ان نسبة جيب ا الى جيب ب اعظم من نسبة
 جيب ب الى جيب د ونسبة جيب ب الى جيب د اعظم من نسبة
 جيب د الى جيب ه ونسبة جيب د الى جيب ه اعظم من نسبة
 جيب ه الى جيب و ونسبة جيب و الى جيب ز اعظم من نسبة
 جيب ز الى جيب ح وهكذا على الترتيب و مع ذلك ان نسبة جيب
 ا الى جيب ب تكون اعظم كثيرا من نسبة جيب ب الى جيب
 د و مع انه فرع على الحكم الحاصل في كل قطاع فرعين آخرين احدهما
 انما اخذ مكان كل دكن نسبة وهو جيب قوس جيب تمام ذلك القوس
 الى تمام الضلع الذي كانت تلك القوس حرامته فحصل مما كانت نسبة
 اعظم من نسبة اصغر من نظيرتها ومقلب الادكان ان جعل الثاني
 مقدما والمقدم بالسارح الى المعظم وذلك لم يثبت في القطاع
 الاول لان لم يكن مقدم النسبة الاولى وهو الضلع كل تمام واما
 في القطاع الثاني فلزم من حكمنا ان نسبة جيب ا الى جيب ب

اعظم من نسبة جيب ب الى جيب د الحكم بان نسبة جيب ط
 الى جيب ا تمامي النسبة الاولى اصغر من نسبة جيب ب الى جيب
 د تمامي النسبة الثانية ولذا قلنا الادكان صادف نسبة جيب
 ا الى جيب ط اعظم من نسبة جيب ب الى جيب د وعلى هذا القياس
 لزم من حكم القطاع الثالث ان نسبة جيب ا الى جيب ب اعظم
 من نسبة جيب ب الى جيب د والفرع الثاني انه اسقط من
 كل دكن نسبتين احديهما اعظم من الاخرى مقدارا واحدا
 بعينه فبقية سبتان نظيرة العظيمة اعظم من نظيرة الصغرى
 كالانها اولا وقد حصل له من القطاع اول بعد حذف د
 من دكني النسبة العظيمة وهما جيب ا وجيب ب ومن دكني
 النسبة الصغرى نظير د وهو د وفصل من البقايا ان
 نسبة جيب ا الى جيب ب اعظم من نسبة جيب ب الى جيب
 د وعلى هذا القياس حصل من القياسين القطاع الثاني
 بعد حذف في القطاع الاول بعينه ان نسبة جيب ا الى

جيب α ك α اعظم من نسبة جيب β الى جيب γ ولم يثبت هذا في الفلأ
 الثالث لان احد المجدوعين هو د كن كل واحد مما حصل من المربعين
 على الترتيب المذكور ان نسبة جيب α الى جيب β اعظم من نسبة
 جيب β الى جيب γ وهو المطلوب في هذه البيان ومقتضى
 استلزام كل قطاع وعيبه المذكورين وتلخيص ذلك بان يقول
 اذا كانت في مثلث $\alpha \beta \gamma$ زاوية α حادة وزاوية β اقل منه و γ ليس
 اعظم من ربع و α من نقطتي α الى β على قوائم فاذا
 انما اذا كانت نسبة جيب α الى جيب β اعظم من نسبة
 β الى جيب γ كانت نسبة جيب α الى جيب γ اعظم من نسبة

جيب α الى جيب β ثبتت الفرع الاول واذا اصح انما اذا كانت نسبة

جيب α الى جيب β اعظم من نسبة جيب α الى جيب γ وكانت
 نسبة جيب α الى جيب β اعظم من نسبة جيب α الى جيب γ
 اعظم من نسبة جيب α الى جيب γ ومثلث الفرع الثاني وقد
 ظهر مما مر ان د قامة β التي على جهة γ حادة وكل ما مضي اقرب منه
 اصغر مما مضي البعد وثبت ان سب حبوب الزوايا في المثلثات
 كنسبة حبوبها وبارا فان لها كانت نسبة جيب α الى جيب
 β اعظم من نسبة جيب α الى جيب γ لكون جيب زاوية α
 اعظم من جيب زاوية β فانهما على نسبتهم الى النهاية وكانت
 نسبة جيب α الى جيب β اعظم من نسبة جيب α الى جيب
 γ لكونهما الى نسبتهم الى جيب تمام α كايته ابو نصر
 في مقدمته الاولى ملازم هذان الحكم ان لا اتحاد علنها وهو يكون
 زاوية α اعظم من زاوية β وايضا لما كانت نسبة جيب α الى جيب
 β اعظم من نسبة جيب α الى جيب γ لكون جيب زاوية α
 اعظم من حيث زاوية β فانهما على نسبتهم الى النهاية كانت

نسبة جيب ا ط الى جيب ه اعظم من نسبة جيب ط ح الى جيب
 ره لكونهما على نسبتهم الى جيب تمام ط ه ملازم ايضا هذان للكمال
 الاتحاد عليهما وهو كون زاوية ب اعظم من زاوية ه وقد ظهر بذلك
 جميع ما ذكره مانا لاولين وطريقه الى نصر النقي قال انها احسن والبر
 بناء على مقدمه الاولى للذكورة فقامت نسبة جيب ا ح الى جيب ا ط
 كنسبة جيب زاوية ر الى جيب ل ونسبة جيب ح ط الى جيب ه
 كنسبة جيب و زاوية ر الى جيب له ول ب اصغر من له فنسبة جيب
 ا ح الى جيب ب د اعظم من نسبة جيب ح ط الى جيب ه و بالابدال
 نسبة جيب ا ح الى جيب ح ط اعظم من نسبة جيب ب د الى جيب
 ه و وايضا نسبة جيب ح ط الى جيب ه كنسبة جيب زاوية
 الى جيب ل ونسبة جيب ك ط الى جيب ره كنسبة جيب زاوية
 ه الى جيب ل و له اصغر من له فنسبة جيب ح ط الى جيب ه اعظم
 من نسبت ه جيب ه ط الى جيب ره وبالابدال نسبة جيب ح ط الى جيب
 ه اعظم من نسبة جيب ه الى جيب ه و فبالماواه نسبة جيب ا ح

فبالمساواة

ه ط اعظم من نسبة جيب ه الى جيب ه و فبالماواه نسبة جيب ا ح

الى جيب ك ط اعظم من نسبة جيب ب د الى جيب ره وهو المطلوب و
 بطريقه اخرى له ما ه على ما بينه في آخر الشكل ا ك من نسبة جيب
 ر ب الى جيب ح اعني زاوية ر ل ب كنسبة جيب ل ب الى جيب زاوية
 ر ونسبة جيب ه ر الى جيب ح ط اعني زاوية ل د كنسبة جيب له
 الى جيب زاوية ر و ل ب اصغر من له فنسبة جيب ر ب الى جيب ح
 اصغر من نسبة ه ر الى جيب ط ه وايضا نسبة جيب ه ر الى جيب
 ح ط اعني جيب زاوية ر له كنسبة جيب ل د الى جيب زاوية ر و
 نسبة جيب ره الى جيب ك ط اعني جيب زاوية ر له كنسبة جيب
 ل د الى جيب زاوية ر و ل د اصغر من ل د فنسبة جيب ه ر الى جيب ط
 اصغر من نسبة جيب ره الى جيب ك ط فنسبة جيب ب د الى جيب
 ح اصغر كثيرا من نسبة جيب ره الى جيب ك ط ونسبة جيب
 الى جيب ر ب اعظم من نسبة جيب ك ط الى جيب ره وبالابدال
 نسبة جيب ا ح الى جيب ط ك اعظم من نسبة جيب ب د الى جيب
 ره وهو المطلوب ومن امثله هذا الشكل في الهيئة ان نسبة

القوس الاقرب من الاعتدال من قسي فلك البروج الى مطالعها في افق
المستقيم اعظم من نسبة القوس الاعد من الاعتدال الى مطالعها
ايضا في ذلك الافق . كل مثلث غير

متساوي الساقين ليس اعظم ساقه باعظم من ربع وفصلت
من اقص ساقيه قوسان واخرجت من اطرافها قسي الى القاعدة
يحيط معهما بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة
وقسي آخر يقوم على القاعدة على قوائم فان كانت القوسان من القاعدة

اللسان بين القسي الاول متساويين كانت اللسان بين القسي الثانية
غير متساويين واعظمهما التي على الساق الصغرى وان كانت

اللسان بين القسي الثانية متساويين كان اللسان بين القسي الاول
غير متساويين واعظمهما التي على الساق والعظمى ^{والا} عرضا

الارض المتقدمه على مشيه مما لم يكن المثلث اذ واه اعظم من
وولست اعظم من ربع ويفصل من قوسين ^{من} روبر وخرج روبر على

ان يحيط مع القاعدة واما كزاوية او يخرج ايضا طر كذا على قوائم

على القاعدة وضع في احدى الصودين خارج المثلث وفي الاخرى

والخسلة نقول فان كانت اوه متساويين كانت ط ك اصغر من كل

وان كانت ط ك كل متساويين كانت اوه اعظم من ر و عرض

96

ساو ما قد منا وبالجمله تكون نسبة اوه الى ر اعظم من نفسه

ط ك الى كل فلان في مثلثات اوه ر ب ر ب واحدة من زوايا

القواعد المطاومتساوية وواحدة مشتركة وخرجت من نقطة

الروس قسي الى القواعد على قوائم يكون نسبة جيب ا ط الى جيب ط

كبسه جيب ر ح هك الى جيب ك وكسه ح ح الى ح ك

وبالابدال نسبة جيب ا ط الى جيب هك ك الى جيب ح ك كنية

مع الى كل وفي الصورة الثانية نسبة فصل ما بين قوسى اه كط المطر
 اعظم من نسبة فصل ما بين مع محل الى كل وبالكيب نسبة اه الى ط
 لا اعظم من مع الى كل فاما الابدال نسبة اه الى مع اعظم من نسبة ط
 الى كل وهو المطلق ومن امثله الهيئة لهذا الشكل ان نسبة مطا
 القسى الى المنقلب في الاكرومالله الى مطالع القسى الى نقطة الاعتدال
 فيها اعظم من نسبة تعديل مطالع القسى الاولى الى تعديل مطالع
 القسى الاخرى وذلك اذا جعلنا احر من فلك البروج واب من تعديل
 النهار ومن الاق الى المائل ونقطه المنقلب ونقطه الى الصورة
 الاولى راس الميزان بحسب الارض وفي الصورة الثانية راس الميزان
 واب المطالع في الكى المائلة والمطالع في الكى المستقيم ويطا تعديل
 النهار في افق ح وب مطالع مره ذلك تعديلها و ح مطالع ح
 و تعديلها فيبقى له مطالع ما بين احره وطا ذلك تعديلها و ح مطالع ما
 مره ح و لك تعديلها و قد بان ان نسبة اه الى مع اعظم من نسبة ط
 الى كل وكذلك ايضا سائر ذلك

زاوية اعظم من قائمه و زاوية اصغر من قائمه وقوسى العظمى ليست با
 من ربع وقد فصلت من قوسا و رر و اخرجت منها ربع محيطان مع

٩٨

اب بزوايا مساوية لزاوية اوقسى طر ك دل قوام على الفاعله فانه من
 ما ذكرنا بعينه ويكون بالجملة نسبة اه الى مع اعظم من نسبة ط
 الى كل ومن ذلك ايضا بان ان نسبة اه الى مع اعظم من نسبة ح
 الى رر وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر ابن عراق اما جعلنا من
 في الشكل المتقدم مساويا لاط وجعلنا نسبة جيب زاوية الى الجيب
 كله كنسبة جيب هط من شكل الى جيب ا ط فليكن منها نسبة
 جيب زاوية الى الجيب كله كنسبة جيب ا ط الى جيب ط فان منها
 ط اعظم من ا ط فكون منها من مثل ب ط و مع مثل ا ط و هط مثل

مك ووجهه مثل مك ومص مثل مل ومص مثل مل ووجهه مثل مك
 ووجهه مثل كل ووجهه ما بين مع وجهه ما فصل ما بين اه ط ك ووجهه
 ما بين معه من هو فصل ما بين مع كل ووجهه ما بين اه ط ك ووجهه
 ط ك الى كل اعظم من نسبة فصل ما بين اه ط ك الى فصل ما بين مع
 كل ولان في مثلتي اه ط هـ ك زاويتي ط ك قائمتان وزاويتي اه الحادتان
 متساويتان وزاوية من فاعلة
 اطراف اصغر من ط ك ووجه اصغر من
 كل ونسبه فصل ط ك على اه الى
 فصل كل على مع اصغر من نسبة
 ط ك الى كل فسمه اه الباقي الى مع الباقي اعظم من نسبة ط ك الى كل
 قال ومن امثله ان الفسي التي في النصف الحاملي من المنقلب الى
 المنقلب سبه مطالعها في افاق الماييله الى مطالعها في الاخرى
 المستقيم اذا كانت على المنقلب اعظم من نسبة مطالعها في الافاق
 الماييله الى مطالعها في الافاق المستقيم اذا كانت على الاعتدال كل مثلث

كل مثلث غير متساوي الباقين
 ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع واخرجت من راسه قوس الى
 فاعلة في احد من ب حل المثلث ليست باصغر من ساقه الاصغر
 وفصلت من اصغر ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما فسي
 الى الفاعلة يحيط معهما بزوايا مساوية للمثلث الذي على الساق الا اعظم
 وقسي آخر اليها يحيط معهما بزوايا مساوية للزاوية التي حدها من الفوس
 المخرجه او لا وعلى وضعها فانه عرض منه مثل ما تقدم ويكون
 بالجملة ليست الفسي الواقعة بين الفسي المخرجه الاول اعظم من نسب
 الفسي الواقعة بين الفسي المخرجه الاخر اذا جعلت المقدمات في جميعها
 الفسي التي على الساق الاعظم فليكن المنقلب الاول لكن اعظم من
 له وليست باعظم من ربع والمخرج من قوس مر الى الفاعلة وهي ليست
 باصغر من مر وفصل من باقوس
 ... والمخرج من اطرافهما قوسا
 مر وطحطان مع اب بنوايا كواقي

99
 ساقه مر
 باعظم مر

الى لب فان ان نسبة اى الى ح ط اعظم من نسبة مرك الى كل وذلك ما اردناه
اقول لما تناسبت المحبوس المذكورة كانت نسبة حبوب ام ح رطس الى
حبوب رم كنسبه كن لس كل الى نظائر متساوية لمساواة كل نظائر
منها المحبوس مع س س كل اسان لنظرهما فيجعل منها نسبة زاوية الى
لبيب كاه نسبة رم الى ام ويكون من مثلام ومف مثل ر و مص

مثل طس وبع مثل رم وفقه مثل

كن وحسن ميل لس ولما تبين في

الشكل الرابع عشر من هذه المقالة يكون

نسبة فصل ما بين ام ح ر و هو فصل

ما بين ا ح من الى فصل ما بين ح ر طس وهو فصل ما بين ح طس اعظم

من نسبة فصل ما بين رم كنسبه وهو فصل ما بين مرك من الى فصل

ما بين كن لس وهو فصل ما بين كل س فكون لذلك نسبة ا ح وهو

مجموع الفصل مع منه الى ح ط وهو مجموع الفصل مع ر س اعظم من نسبة

مرك وهو مجموع الفصل مع ر س اعظم من نسبة مرك وهو مجموع الفصل

الذى هو اقل نسبة الى ما لشمع من الى كل وهو مجموع الفصل الذى

س قوله وكذلك ايضا سان ان نسبة اى الى ر ط اعظم من نسبة

ح الى لب وانها اعظم من نسبة ط الى لس اقول بانه بالمثل سها

ان تساوت صاد ما لمرك س م بالابدال ثم التفصيل لم الابدال نسبة اى الى

ح ط كنسبه مرك الى كل وان كانت اصغر صادت نسبة اى الى ح ط اصغر

من نسبة مرك الى كل فان كانت

زاوية اصغر من فايه وزاوية با اعظم من فايه وار ليست با اعظم من

دع واخرجت من ر وفصلت من ا ح قوسا ر و و اخرجت قسي ح ر ط

واحد شامع الفاعل ما بين زاوسين كزاوية وقسي هك دل ولحدا

زاويتين كزاوية مقول فكون نسبة مرك الى كل اعظم من نسبة اى الى

الى ح ط ولخرج اعمد ر م نه رس كالفصل فكون نسبة جيب ام الى

جيب من كنسبه جيب اى الى جيب ر و كنسبه جيب اس الى جيب

هط ونسبه جيب ام الى جيب د ونسبه جيب ر الى جيب د ك

ونسبه جيب اس الى جيب س فكون لذلك لى فصل ما بين قوسى

العظمتان واوسن وتوانى الاخرى الى السطح الذى يحطبه قطر الدائرتين
 اللتين عمران والمنطتين وقوازيان العظيمة الاخرى فليكن العظمتان
 اب واوسن فاعلم على غير قوائم وليتبع على اب فطارة ولمرهما
 دايرتا ج هـ الفلكنان على قوائم فنقول ان نسبة جيب جـ الى جيب بـ
 كنسبة السطح الذى يحطبه قطر الكره وقطر موازنه لـ جـ على اب الى السطح الذى
 يحيطه موازيتان لـ عمران سطيـه فليجـ جـ الى اب الى ان سلا فيا على قطب
 با عند ذواتيـه منها د اقله على ب اضع على النقطة التى عليها القاس
 عظيمه اب وموازىـه المماسـتها ولكن من نقطه افلان فى مثلى اب ^{قوتى}

ار فاعلم ان هذا يتي ومتاويثان يكون نسبة جيب ا الى جيب ب كنسبه

جيب جـ الى جيب بـ فى قطاع دوه نسبة جيب جـ الى جيب بـ لـ
 من نسبة جيب بـ الى جيب دـ ومن نسبة جيب بـ الى جيب بـ
 اعنى جيب ا الى جيب دـ بل مساوية لنسبه سطح جيب بـ الى جيب ا الى
 سطح جيب دـ فى جيب دـ وجيب بـ ونصف قطر الكره وجيب بـ نصف
 قطر موازى لـ هـ اس اب وحسار دوه نصف قطر دوازيان موازى لـ
 عمران دـ والافطار دى التى اطرافهما فطارة ونسبه الاصعاف
 كنسبه الانصاف فاذن نسبة جـ الى جيب بـ كنسبه سطح قطر
 الكره فى قطر دائره تماس اب ووازيى با الى سطح احد قطري دوازيين عمران
 بقطريـه ووازيان با فى الاخر وذلك ما اردناه قال مالاناوس قدسين
 هذا الحكم فى هذا الشكل على غير الوجه الذى ذهب اليه ثاو دوسيو
 فى للفاله الثالثه فى الشكل الحادى عشر منها من كتابه فى الاكراد هوبين
 ان نسبة جـ الى دـ اصغر من نسبة قطر الكره الى قطر الدايـه المماسه
 لـ اب واستعمل المونيوس هذا الحكم فى كتابه فى الصناعه الكلمه لـ
 مقال لـ الكتاب الجامع والذى تبين بعد هذا ما فى حد وما اسعمله

الى فصل مربع جيب مط على مربع حب كما لو كان جيب طرف نصف قطر الكوة
 الى فصل مربع حب مط ودا نصف قطر الدائرة المماسية لـ Δ ومربع نصف
 قطر الكوة معلوم يكون فصل مربع حب مط على مربع جيب كما معلوم وكان
 مربعاً معلوماً معلومين فهما معلومان وفصل لهما على الآخر معلوم
 هو فصل Δ على Γ اقول اما بيان انه كيف يخرج Δ على الوجه المذكور فهو
 ان يحصل فيما بين نصف قطر الكوة وجيب را خط مستقيم مناسباً
 بفصل من القطر المار بنقطة Δ من طرف Δ بعدده ويخرج من الطرف الآخر
 عمود على ذلك القطر في سطح دائرة فيقع على نقطة Δ منها صر منه هذا
 ما وعدت ببيان في آخر شكله من هذه المقالة ولنسم هذه القوى بالسطح
 وسجي فيما بعد طرف آخر فيما يتعلق هذه القوى واحولنا من سائر القوى
 ان شاء الله واما بيان ان لما كانت نسبة جيب مط الى جيب Δ كنسبة
 حب Δ الى حب Γ واما بيان ان كانت مط Δ تساوي Γ وكذلك
 كما فقد ذكرته في آخر الشكل الخامس عشر هذه المقالة واما بيان انه ربع اذا
 فصل مربع حب مط على مربع حب كما معلوم او مربعاً معلومين

فهما معلومان والفصل بينهما معلوم هكذا المكن Δ مساوياً لمط ولول
 كان Δ ذلك المربع Δ ومربع Δ ويتم الشكل عملاً اذا اسقطنا من Δ
 Δ Δ علم Δ وهو الفصل بينهما ففي منصف مربع Δ وفرع Δ Δ على
 واحد Δ معلومان ونعود الى المثلث ونعد الشكل ونقول فصل Δ على
 Γ اعظم من فصل كل قوسين Δ Δ ان مثلها وهرض Δ عن جنبي Δ و
 يخرج Δ Δ Δ فنسبة جيب Δ الى حب Δ الى حب Δ كنسبة حب Δ على
 Δ في جيب Δ اعني مربع حب Δ الى سطح حب Δ في حب Δ ويخرج Δ يكون
 اربعاً على ما را اصغر من ربع Δ اصغر من Δ و Δ من Δ و Δ Δ
 مربع حب Δ اعظم من سطح جيب Δ في جيب Δ ولذلك يكون

در درجہ علی ان مدلسو اعظم من مربع ولسکر ح ح اول اعظم من ح ح

ان المولفة مساوية للنسبة الاخرى وكذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين

اعظم من ثالتهما كانت المولفة اعظم من النسبة الاخرى منهما اذا كان ^{بها}
اصغر من نسبة ثالتهما كانت المولفة اصغر من النسبة الاخرى ولهذا كانت
حـ اصغر من نسبة حـ د الى د الى التي هي احدى النسبتين اللتين كانا ^{يف}
منهما وايضا انما قال في اخر كلامه وذلك ان رـ ربع وان حـ اصغر من
ربع لان رـ لو كان اعظم من ربع وحـ اصغر من حـ د وكان حـ
اصغر من ربع اولم يكن لم يح كـ حـ اعظم من دـ ونعود الى الملتقى
قال وايضا نسبة جيب حـ الى حـ د كنسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة
المماسية للدائرة بـ الموازية للدائرة حـ الى سطح قطري الدائرتين الماريتين ^{بنقطتي}
دـ المواريتين للدائرة حـ لما قد يعول فنسبة حـ الى دـ اعظم من نسبة
حـ الى حـ د هـ فلو كان حـ اعظم من دـ فاذن نسبة حـ الى دـ اعظم
من النسبة المذكورة فقد تبين اذن ان نسبة حـ الى دـ اذا كانت حـ اعظم
من دـ يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة اذا كانت النسبة
الاكبر الى الاصغر اقل في بيان ان نسبة قوس حـ الى قوس دـ اعظم من
نسبة جيبها اذا كان قوس حـ اعظم من قوس دـ لكن قوسا ^{اعظم} ا

والاصغر ومركز الدائرة واصله ا هـ هـ ونخرج الى ان ملفاه اعلى
د فنسبة قوس حـ الى قوس د اعنى قطاع
حـ الى قطاع ا هـ اعظم من نسبة مثلث

حـ الى مثلث حـ د اعنى قطاع حـ الى حـ د واما الزاوية نسبة قوس حـ الى قوس
ا حـ اعظم من نسبة حـ الى حـ د اعنى جيب قوس حـ الى حـ د فاذا كانت نسبة
قوس حـ الى قوس ا حـ الصغرى اعظم من نسبة جيبها ما واول ايضا ^{مل}
من هذه الدعاوى الى نسبة جيب حـ الى حـ د مكنته سطح الكرة في ^{الدائرة}
المتوازية للمماسية الى سطح قطري المتوازيين الماريتين بنقطتي دـ وهذه
ما ثبته ما لا ناوس وان نسبة حـ الى دـ اعنى القوسين اصغر من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدائرة على ما نسبته ما لا ناوس وثاوذوسيوس اعظم
من نسبة جيبهما الشرطان يكون حـ اعظم من دـ الى تصرفي ^{السطحين}
الى الاخر وهذا هو المراد من قوله قد سدر اذن ان نسبة حـ الى دـ اذا كانت
حـ اعظم من دـ يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة قال الامير
ابونصر لم يح من كون نسبة حـ الى حـ د اعظم من نسبة جيب حـ

ح الى حب δ كالتين في الشكل وحده فقط كون نسبة قوس ح الى قوس δ صغير
من نسبة جيب ح الى جيب δ وقوله ويكون لذلك نسبة ح الى δ اقل من
قطر الكوة الى قطر تلك الدائرة ذلك على الاحتياج الى ما اورده ثاوذوسيوس
فان ما لا تاووس لم يبد الا كون نسبة جيب ح الى حب δ اقل من تلك ^{النسبة}
وذلك لا بد على ما بينه ثاوذوسيوس كما تدريانه ثاوذوسيوس لثابتين
ان نسبة قطر الكوة الى قطر الدائرة المذكورة اعظم من نسبة قوس ح الى
قوس δ على تقدير كون δ ربعين وههنا اجمع الى بيان ذلك على تقدير كونها
اصغر من ربعين فليان ذلك نعيد من شكل ثاوذوسيوس دوائر α
 β ا د ح ح ر ط ما فطار مداح ح ط وليكن كل واحد من ح ر ا اقل من ربع ^{حتى}
مكون دائرة ح ر ط مائلا على دائرة الحد و يحد ح قوس β من δ ويحد ح
في δ موازيا لقطوع α و يحد ح من δ عمود نقرة الى قطر ح ط في سطح دائرة
ح ر ط المائلا الى جهة ح ط ويحد ح من δ عمود مع على سطح الحد يصل
ا مع فتكون زاوية مع حادة لمسلة دائرة ح ر ط وكون زاوية عمق α كما
سبينين ويحد ح في سطح الحد كعم رقت مواريتين لانه فهما قطر الزنبر

١٠٨
الدائرة α ح وموازيه كم بمد نقطة δ فهي دائرة ك δ م وصل ح δ مدله δ
وفصل δ م ف فيكون مد قطع ح δ المقدم ههنا قطاع راحة δ
الشيء δ ك بطرح مناك و ح بطرح δ ولان المفروض في هذا الشكل
هو ان ح اعظم من δ ومكون زاوية نقرة اعظم من زاوية δ فلكون
زاويتي مع δ قائمتين وزاوية مع اعظم من زاوية δ فلهذا طول δ
مع يكون δ اطول من قع δ وصل δ م مثل مع وصل δ فلك
في مثلثي مع δ في زاويتي δ قائمتان وضلع اعف δ متساويان
مكون زاوية δ اعظم من زاوية مع ونسبة δ الى δ اعظم من نسبة

زاوية δ الى زاوية δ فلهذا نسبة δ الى δ اعظم كثيرا من نسبة زاوية

لحدث عرض الحول منه فيكون الاقصر حاسوب يقع فيما بين ك مثل ^{ظل} ر و لا
 جيب قوس يقع فيما بين ب ك مثله ومع كون حرج اصغر من د ه يحتمل ان
 تكون النقطة المتوسطة خارجة عما بين د ه بل يكون اما هي نقطة د او خارجة
 في جهة ك ومحتمل ان يكون فيما بين د ه لكن الى اقرب منها الى ه وعلى التقدير
 الاول لا يقع قوس د الى ه في قوسه د ه بل يقع خارجا في جهة ك
 وعلى المنقذير الثاني يقع فاذا ن قوله تقع نقطة ل فيما بين نقطتي د ه على الا^{طلاق}
 عر صحيح وايضا من كون قسي د ه د ر د في الاربعة على الصفة المذكورة
 لا يجب وقوع النقطة المتوسطة فيما بين د ه الا اذا كانت نقطة الربع معينة
 وكانت القسي الاربعة لا بعد ذلك الربع وبيان ذلك ان الربعين اذا تقاما
 الى نصف الدائرة حتى صار كل واحد نصف دائرة في متقاطعتين حصل في كل
 ربع نقطة متوسطة وانقسم كل نصف الى اربعة اقسام قسمان منها
 ثلثان نقطتي التقاطع وقسمان متوسطهما نقطة الربع واذا اخبر
 من القطب اربعة قسي الى قسم واحد مثلا الى القسم الذي بين تقاطع
 ب والنقطة المتوسطة الاولى التي في الربع الاول التي تلي ب وقعت اربعة

اخرى ماسة فيما بين النقطة المتوسطة الاولى ونقطة الربع في هذا
 الربع الاول يكون الاربعة الاولى وان هذه الاربعة بالصفة المذكورة
 والنقطة المتوسطة الاولى توسط بين الاربعتين على السواء وتقع اربعة
 اخرى ثلثة في القسم الثالث الذي يلي نقطة الربع من الجانب الاخر ويكون
 هذه الاربعة ايضا قران الاربعة الاولى كونها متساوية للحسوب مع الاربعة
 الثانية المتظر مع المتظر لكون كل نظيرين ك نصف دائرة ولا يكون النقطة
 المتوسطة الاولى بين ما بين الاربعتين على السواء بل يكون الاربعة
 الاولى اقرب وتقع اربعة اخرى رابعة في القسم الباقي الذي يلي التقاطع الثاني
 ويكون هذه قران الاربعتين المتوسطتين كما في الاربعة الاولى ولا يمكن
 ان تقع القسي الاربعة المأخوذة التي هي قسي د ه د ر د ك جميعا في القسم
 الاول ولا في الرابع ولا ثلثة منها في احد مما اذا كانت الجميع في الاقسام
 الثلثة ملخلا القسم الاول وكانت النقطة المتوسطة المعبرة هي الاولى كانت
 الاربعة خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهة ب وان كانت ثلثة
 منها خارجة وواحد من الاربعة الاول كانت المتوسطة فيما بين نقطتي د ه وان

كانت اثنتان من القسم الاول واثنتان من القسم الثاني والثالث كانت بين
نقطتي له ولا يمكن ان يكون بين رك لان قوسى لور لا يكونان بتلك الصفة
واذا افتد ذلك صح ان يكون نقطتنا المتوسطة والربع مع ^{القوس} والقوس
من ربع واحد اثنتان في قسم واثنتان في القسم الاخر حتى يصح ما ذهب اليه
مالاوس وفي هذا الموضع قوله ومن اجل تساوى السطوح المذكورة تعنى
سطح حبه ر في جيب رك و سطح حبه ل في جيب ر و سطح قطد الكوة
في قطد الدائرة المماسية لمدهكون قوس ^ل مساويا للقوس ^ل ر ل اقول هذا
مبنى على وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ل و ساوى كل قوسين متساويين
عن جنبتي النقطتين المتوسطتين على التبادل وذلك ليدتبت فيما مضى
الا في القوسين اللتين مجموعهما ربع وفي غيرهما تلك التناش في الحيث
وذلك لا يقضى لتساوى الا في القوس ولا في الجيوب الا لسان اخر ولنجد
الشكل الذى نحن فيه بعد ان سمم ربعي با ح ب ت و ب ح ر و ا ط و ليكن
القوس المتوسطة د و ه فبين انه اذا كان سطح جيب ر ه في رك مثل
مربع ح ب و كانت نسبة جيب ر ه الى جيب ل ح كنسبة جيب م ط الى جيب

ذلك لانهما على نسبة جيب الفضلة الى جيب زاوية ونقول لا يكون قوس
اخرى مبتدئة من ب يصلها قوس يخرج من نقطة ر الى ربعي ا ط مثل
قوسى بل منه يكون نسبة جيبهما هذه النسبة وذلك لان ذلك يقضى
لساوى زاويتي ل ط قوسى ر ه و قوسى ح ر ل و اذ لم يكن قوسان الاخيران
في هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوى قوسى م ط
فوجب ان يكون قوساه م ط متساويتين على تقدير كون ح ر ه وسطا
في النسبة بين جنبتي ر ل رك وهذا البيان وان كان على طرق الخلف لكنه
لما كانت موديا الى المط بسهولة اوردته مهنا ومثله يعلم ساوى قوسى
م ر وقوسى ر ك وقوسى ل و ح وقوسى د و ه والامير اني نصر في هذا المط
طريقة اخرى ذكرها قوله ومن اجل ما عليه هذه الصورة سان كما سنرى في الخطوط
المستقيمة ان قوس ل ه مساوية لاحدى قوسى م ر ح لكننا اعظم من ح م د
من ه ل اذن مساوية بقوس م ر اقول تعنى بالخطوط المستقيمة الجيوب فان
تساوى القوس يعلم من تساويهما ومن عدم احتمال ان يكون مجموع ^{الحسين} كصف
دائرة وانه لما حكم اولا في طاهر الحال غير ان يقضيه النظر الدقيق ان القوس المتوسطة

يقع فيما بين نقطتيه والقسمة ما بينهما ما ينقطع ذلك انما يكون
 اما ما بين هـ ل او مما بين ل و على التقدير الاول يكون هـ ل مساوية لـ م
 وعلى التقدير الثاني يكون مساوية لـ م وقد وضع في صدر الادعوى ان ر ح
 من هـ فلم يحتمل ان يكون مما بين هـ ل وصحى كونها فيما بين ل و افغنى ذلك
 كون هـ ل مساوية لـ م قوله وهذه النسبة يعني نسبة قطر الكرة الى حـ ك
 جيب هـ ز الى قطر الدائرة المماسية للدائرة هـ ط اقول ومن ذلك
 انما لو من تساوى سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسية لمد و سطح حـ ك
 في حـ م و اما المبرهنه الاخرى في عراقي في بيان هذه المطالب وهي حـ م
 على الخلف ولمعدهم لبيانها مقدمة هي ان نقول كل زاوية مثل زاوية ك في هذا الشكل
 تكون بعد تمام سطح مطول الخدح كم كب الى تمام الاربعين ومرسم على قطب بعد
 قوس مع ومحرجها الى ان يلاقى خط على ص يكون ص م ربعا وكذلك م ر و
 حـ ج ارب الى ع يكون ع م قدر زاوية ك وهي تمام ص م التي هي مثل قوس م ر
 تكون زاوية م قاعة م ر مساوية لمط ولذلك الحكم في كل زاوية محدثه فرع
 ما من قوس حـ ج من القطب اليه واذا اقتدر ذلك فانا اذا احصلنا م مثل م

واخرجنا قوس ر ح كان في مثلث ل م ر ص زاوية ح قاعنين و زاوية ب قاعنين
 و قوس م ر مساويتين فيكون مثل م ر ح ويكون زاوية ك و م ر
 قوس ر و بمثلين ان
 زاوية هـ ل م مساوية لـ م
 ك و زاوية ل و ل وقد ثبت
 فيما مر ان زاوية و مثل ر

١١٢
 وكون نسبة هـ الى ك كنسبة جيب زاوية ح القليلة الى جيب زاوية اغني قوس
 ر ك ونسبة جيب م ط الى ح ك كنسبة حـ م الى ر و موجب القاعة الى جيب
 ايضا يكون نسبة جيب م هـ الى ح ك كنسبة جيب م ط الى جيب ك ا و ايضا
 حـ م الى ح هـ ل كنسبة جيب زاوية ل الى ح هـ و نسبة جيب ر ك الى حـ م
 حـ م كنسبة جيب م ط الى زاوية ك اغني حـ م كنسبة جيب م الى حـ م
 هـ ل كنسبة جيب ر ك الى حـ م وكذلك كذلك ان نسبة جيب هـ الى حـ م
 كنسبة جيب حـ م الى جيب م وايضا لكون ز و ا م لـ م مساوية لـ م ر ك
 ر و لـ م كانت في المساواة تنبأ الزوايا كنسبة على البنادل المنظر للخط ويكون نسبة

4

五ノ四ノ三ノ二ノ一

مقصود مالز درج و خوابورت آقای
پیشتر از سطح مملکت مزروع
مانند نا ادنی و بار و وطن

روزنامه

۱۱
 کما بهت کما بهت
 ۱۱
 کما بهت کما بهت

Handwritten signature in Urdu script, likely belonging to a member of the British Raj administration.

[illegible]

و در این زمان که در این شهر است و در این شهر است و در این شهر است



